

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月18日

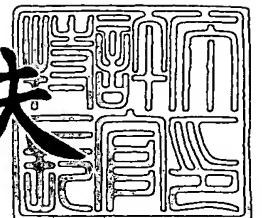
出願番号
Application Number: 特願2003-040185
[ST. 10/C]: [JP2003-040185]

出願人
Applicant(s): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2004年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3006248

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMHI40635

【提出日】 平成15年 2月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 通信システム、アドレス管理方法、中継装置および管理装置

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 西田 克利

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 岡川 隆俊

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 趙 晩熙

【特許出願人】

 【識別番号】 392026693

 【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

 【識別番号】 100098084

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【選任した代理人】

【識別番号】 100111763

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038265

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム、アドレス管理方法、中継装置および管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する複数の中継装置と、管理メモリを備えた管理装置とを有し、前記中継装置は、

該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に予め割り当てられた固有の静的通信アドレスと、当該中継装置の管轄する通信エリアに当該移動端末が在圏する間に限って当該移動端末に割り当てられた動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し中継メモリに記憶させる第 1 の手段と、

該中継装置に接続中の移動端末から送信されたパケットの送信先アドレスを表す送信先情報を前記管理装置へ送信し、前記管理装置から返信されてくる送信先情報により表される動的通信アドレスと当該送信先アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を該パケットの送信元の移動端末に係る対応関係情報に対応付けて中継メモリに記憶させる第 2 の手段と、

当該中継装置に接続される移動端末が通信を終了すると、中継メモリのうち当該移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放するとともに、当該移動端末の前記対応関係情報と対応付けられた前記パケットの送信先の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置に要求する第 3 の手段と、

他の中継装置に接続される通信端末であり且つ通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置から要求されると、中継メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報であり且つ前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けられていた前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放する第 4 の手段とを有し、

前記管理装置は、

前記中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信

状態情報とを管理メモリに記憶させる第5の手段と、

前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスを前記管理メモリから読み出し、当該動的通信アドレスを表す情報を当該中継装置へ送信する第6の手段と、

通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記中継装置から要求されると、管理メモリに記憶された当該移動端末の前記通信状態情報を用いて当該移動端末の通信相手の移動端末を特定し、管理メモリに記憶された前記対応関係情報を用いて当該通信相手の移動端末が接続されている中継装置を特定し、特定された当該中継装置に対して、通信を終了する当該移動端末の前記対応関係情報の削除を要求し、管理メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、管理メモリのうち当該移動端末に係る前記通信状態情報を記憶していた記憶領域を解放する第7の手段とを有する

ことを特徴とする通信システム。

【請求項2】 前記第1の手段は、前記中継装置の管轄する通信エリアに在圏する移動端末から通信の開始を要求されると、当該移動端末に係る動的通信アドレスを取得し、当該移動端末に通信開始の許可を与え、この結果当該通信端末と接続され、当該移動端末に係る静的通信アドレスと動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を、当該中継装置に備わる中継メモリに記憶させ、当該対応関係情報を前記管理装置に送信し、

前記第5の手段は、前記中継装置によって送信された前記移動端末に係る前記対応関係情報を、当該対応関係情報を送信した前記中継装置を特定する特定情報と対応付けて前記管理メモリに記憶させ、

前記第6の手段は、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末と、前記パケットの送信元の移動端末とが通信を行っていることを示す通信状態情報を前記管理メモリに記憶させる

ことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】 前記第6の手段は、前記送信先情報により表される動的通信アドレスが前記管理メモリに記憶されていない場合、当該送信先情報で表される

送信先アドレスに対応する移動端末に接続可能な前記中継装置を特定し、特定された中継装置に対して、当該移動端末に係る静的通信アドレスに対応する動的通信アドレスの取得を要求し、当該要求に応答した当該中継装置から送信された当該静的通信アドレスと当該動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を、当該中継装置を特定する特定情報と対応付けて管理メモリに記憶させ、

前記中継装置は、

前記送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスの取得を前記管理装置から要求されると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に通信の開始を要求し、当該要求に応答した当該移動端末に係る動的通信アドレスを取得し、この結果当該通信端末と接続され、当該移動端末に係る静的通信アドレスと動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を前記中継メモリに記憶させ、当該対応関係情報を前記管理装置に送信する第 8 の手段を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 4】 前記第 6 の手段は、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に接続される前記中継装置を特定し、特定された中継装置に対して、当該移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶することを要求し、

前記中継装置は、

当該中継装置に接続される移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶することを管理装置から要求されると、当該移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を中継メモリに記憶させる第 9 の手段を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 5】 中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する複数の中継装置のいずれか一の前記中継装置が、

該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に予め割り当てられた固有の静的通信アドレスと、当該中継装置の管轄する通信エリアに当該移動端末が在圏する間に限って当該移動端末に割り当てられた動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し中継メモリに記憶させる第 1 の過程と、

該中継装置に接続中の移動端末から送信されたパケットの送信先アドレスを表す送信先情報を、管理メモリを備えた管理装置へ送信し、前記管理装置から返信されてくる送信先情報により表される動的通信アドレスと当該送信先アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を該パケットの送信元の移動端末に係る対応関係情報に対応付けて中継メモリに記憶させる第 2 の過程と、

当該中継装置に接続される移動端末が通信を終了すると、中継メモリのうち当該移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放するとともに、当該移動端末の前記対応関係情報と対応付けられた前記パケットの送信先の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置に要求する第 3 の過程と、

他の中継装置に接続される通信端末であり且つ通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置から要求されると、中継メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報であり且つ前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けられていた前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放する第 4 の過程とを有し、

前記管理装置が、

前記中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信状態情報とを管理メモリに記憶させる第 5 の過程と、

前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスを前記管理メモリから読み出し、当該動的通信アドレスを表す情報を当該中継装置へ送信する第 6 の過程と、

通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記中継装置から要求されると、管理メモリに記憶された当該移動端末の前記通信状態情報を用いて当該移動端末の通信相手の移動端末を特定し、管理メモリに記憶された前

記対応関係情報を用いて当該通信相手の移動端末が接続されている中継装置を特定し、特定された当該中継装置に対して、通信を終了する当該移動端末の前記対応関係情報の削除を要求し、管理メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、管理メモリのうち当該移動端末に係る前記通信状態情報を記憶していた記憶領域を解放する第 7 の過程とを有する

ことを特徴とするアドレス管理方法。

【請求項 6】 前記第 1 の過程は、前記中継装置の管轄する通信エリアに在圏する移動端末から通信の開始を要求されると、当該移動端末に係る動的通信アドレスを取得し、当該移動端末に通信開始の許可を与え、この結果当該通信端末と接続され、当該移動端末に係る静的通信アドレスと動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を、当該中継装置に備わる中継メモリに記憶させ、当該対応関係情報を前記管理装置に送信し、

前記第 5 の過程は、前記中継装置によって送信された前記移動端末に係る前記対応関係情報を、当該対応関係情報を送信した前記中継装置を特定する特定情報と対応付けて管理メモリに記憶させ、

前記第 6 の過程は、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末と、前記パケットの送信元の移動端末とが通信を行っていることを示す通信状態情報を管理メモリに記憶させる

ことを特徴とする請求項 5 に記載のアドレス管理方法。

【請求項 7】 前記第 6 の過程は、前記送信先情報により表される動的通信アドレスが管理メモリに記憶されていない場合、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に接続可能な前記中継装置を特定し、特定された中継装置に対して、当該移動端末に係る静的通信アドレスに対応する動的通信アドレスの取得を要求し、当該要求に応答した当該中継装置から送信された当該静的通信アドレスと当該動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を、当該中継装置を特定する特定情報と対応付けて管理メモリに記憶させ、

前記中継装置は、

前記送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスの取得

を前記管理装置から要求されると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に通信の開始を要求し、当該要求に応答した当該移動端末に係る動的通信アドレスを取得し、この結果当該通信端末と接続され、当該移動端末に係る静的通信アドレスと動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を中継メモリに記憶させ、当該対応関係情報を前記管理装置に送信する第 8 の過程を有する

ことを特徴とする請求項 5 に記載のアドレス管理方法。

【請求項 8】 前記第 6 の過程は、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に接続される前記中継装置を特定し、特定された中継装置に対して、当該移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶することを要求し、

前記中継装置は、

当該中継装置に接続される移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶することを管理装置から要求されると、当該移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を中継メモリに記憶させる第 9 の過程を有する

ことを特徴とする請求項 5 に記載のアドレス管理方法。

【請求項 9】 中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する中継装置において、

当該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に予め割り当てられた固有の静的通信アドレスと、当該中継装置の管轄する通信エリアに当該移動端末が在圏する間に限って当該移動端末に割り当てられた動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し中継メモリに記憶させる第 1 の手段と、

該中継装置に接続中の移動端末から送信されたパケットの送信先アドレスを表す送信先情報を、管理メモリを備える管理装置へ送信し、前記管理装置から返信されてくる送信先情報により表される動的通信アドレスと当該送信先アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を該パケットの送信元の移動端末に係る対応関係

情報に対応付けて中継メモリに記憶させる第2の手段と、

当該中継装置に接続される移動端末が通信を終了すると、中継メモリのうち当該移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放するとともに、当該移動端末の前記対応関係情報と対応付けられた前記パケットの送信先の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置に要求する第3の手段と、

他の中継装置に接続される通信端末であり且つ通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置から要求されると、中継メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報であり且つ前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けられていた前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放する第4の手段と

を有することを特徴とする中継装置。

【請求項10】 前記第1の手段は、前記中継装置の管轄する通信エリアに在圏する移動端末から通信の開始を要求されると、当該移動端末に係る動的通信アドレスを取得し、当該移動端末に通信開始の許可を与え、この結果当該通信端末と接続され、当該移動端末に係る静的通信アドレスと動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を、当該中継装置に備わる中継メモリに記憶させ、当該対応関係情報を前記管理装置に送信する

ことを特徴とする請求項9に記載の中継装置。

【請求項11】 前記当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスの取得を前記管理装置から要求されると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に通信の開始を要求し、当該要求に応答した当該移動端末に係る動的通信アドレスを取得し、この結果当該通信端末と接続され、当該移動端末に係る静的通信アドレスと動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を前記中継メモリに記憶させ、当該対応関係情報を前記管理装置に送信する第5の手段を更に有する

ことを特徴とする請求項9に記載の中継装置。

【請求項12】 自装置に接続される移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶するこ

とを管理装置から要求されると、当該移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を中継メモリに記憶させる第 6 の手段を有する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の中継装置。

【請求項 1 3】 管理メモリを備えた管理装置において、

中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する複数の中継装置のうちいずれかの中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信状態情報とを管理メモリに記憶させる第 1 の手段と、

前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスを前記管理メモリから読み出し、当該動的通信アドレスを表す情報を当該中継装置へ送信する第 2 の手段と、

通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記中継装置から要求されると、管理メモリに記憶された当該移動端末の前記通信状態情報を用いて当該移動端末の通信相手の移動端末を特定し、管理メモリに記憶された前記対応関係情報を用いて当該通信相手の移動端末が接続されている中継装置を特定し、特定された当該中継装置に対して、通信を終了する当該移動端末の前記対応関係情報の削除を要求し、管理メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、管理メモリのうち当該移動端末に係る前記通信状態情報を記憶していた記憶領域を解放する第 3 の手段と

を有することを特徴とする管理装置。

【請求項 1 4】 前記第 1 の手段は、前記移動端末に係る前記対応関係情報が前記中継装置によって送信されると、当該対応関係情報を送信した前記中継装置を特定する特定情報と対応付けて前記管理メモリに記憶させ、

前記第 3 の手段は、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末と、前記パケットの送信元の移動端末とが通信を行っていることを示す通信状態情報を前記管理メモリに記憶させる

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の管理装置。

【請求項 1 5】 前記第 3 の手段は、前記送信先情報により表される動的通信アドレスが前記管理メモリに記憶されていない場合、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に接続可能な前記中継装置を特定し、特定された中継装置に対して、当該移動端末に係る静的通信アドレスに対応する動的通信アドレスの取得を要求し、当該要求に応答した当該中継装置から送信された当該静的通信アドレスと当該動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報を、当該中継装置を特定する特定情報と対応付けて管理メモリに記憶させる

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の管理装置。

【請求項 1 6】 前記第 3 の手段は、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する移動端末に接続される前記中継装置を特定し、特定された中継装置に対して、当該移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けて前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶することを要求する

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静的な通信アドレスと動的な通信アドレスとを相互に変換することによりパケット通信を仲介する通信網において、これらのアドレスを管理する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

I P (Internet Protocol) ネットワークにおいて、通信端末に対して予め割り当てられ且つ当該通信端末を一意に識別可能な静的通信アドレス（端末識別用アドレス）と、当該通信端末に対して一時的に割り当てられた動的通信アドレス（パケット転送用アドレス）とを用いて、通信端末から送信されたパケットを送信先の通信端末へ転送する技術がある。このような技術については、例えば、非特許文献 1 に示されている。非特許文献 1 に示されるネットワークアドレストラ

ンスレータ (NAT: Network Address Translator) は、移動端末から送信されたパケットを受信すると、このパケットの送信元アドレスに示される端末識別用アドレスをパケット転送用アドレスに書き換える機能を持つ。また、非特許文献 1 に示される技術の派生技術について、非特許文献 2 に示されている。非特許文献 2 に示されるネットワークアドレストランスレータ (Twice NAT) は、パケットの送信元アドレスだけでなく、パケットの送信先アドレスに示される端末識別用アドレスも、キャッシュテーブルに予め設定されたアドレス変換テーブルに従ってパケット転送用アドレスに書き換える機能を持つ。

【 0 0 0 3 】

しかし、これらの文献に示されるネットワークアドレストランスレータだけで上述のアドレスを管理する場合、パケットが送信される度に、当該ネットワークアドレストランスレータは、アドレスの書き換えを行わなければならない。このことはネットワークアドレストランスレータの負担となる。

そのため、ネットワークアドレストランスレータに負担を掛けないようにアドレスを管理することが必要となる。アドレスを管理する方法については、例えば、特許文献 1 に示されている。

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 には、移動端末に対して割り当てられた IP アドレスを管理する技術が開示されている。この特許文献 1 には、アドレス管理サーバ 5 と、位置管理サーバ 4 と、IP パケット転送装置 3 と、アクセスポイント 2 とによって、IP 端末 1 に対する IP アドレスの管理が行われる。具体的には、アドレス管理サーバ 5 は、端末の IP アドレスがその端末のユーザが属する CUG (Closed User Group: 閉域接続グループ) 毎に区別して格納されるアドレス管理テーブルを備え、このテーブルに基づき、アドレスを要求する IP 端末 1 のユーザ ID がどの CUG に属するかを特定し、特定した CUG 用の IP アドレスを IP 端末 1 に対して割り当てる。位置管理サーバ 4 は、アクセスポイント 2 から送られてきた情報を元に、IP アドレスの位置情報を生成する。なお、IP アドレスの位置情報とは、その IP アドレスが割り当てられた IP 端末 1 が現在どこのアクセスポイント 2 に収容されているかを示す情報のことである。パケット転送装置 3 は、I

P 端末 1 のユーザ I D が属する C U G と、当該 I P 端末 1 に割り当てられた I P アドレスと、当該 I P アドレスの位置情報とが格納される I P パケット転送テーブルを備え、当該 I P パケット転送テーブルを参照しながらパケットの転送を行う。また、アクセスポイント 2 は、当該アクセスポイントに収容される I P 端末 1 のユーザ I D や I P アドレスなどの情報が格納される収容ユーザ管理テーブルを備え、このテーブルに基づき、パケットの転送を行う。また、I P 端末 1 における通信が終了し、使われていたアドレスが不要となったときには、アクセスポイント 2 から I P アドレス管理サーバ 5 にその旨が通知され、I P アドレス管理サーバ 5 においてその I P アドレスが未使用プールに戻されるとともに、I P パケット転送装置 3 内の I P パケット転送テーブル及びアクセスポイント 2 内の収容ユーザ管理テーブルが更新され、その I P アドレスが解放される。

【 0 0 0 5 】

【非特許文献 1】

Egevang, K. and P. Francis, "The IP Network Address Translator (NAT)", RFC 1631, May 1994.

【非特許文献 2】

Srisuresh, P. and M. Holdrege, "The IP Network Address Translator (NAT) Terminology and Considerations", RFC 2663, August 1999.

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 4 5 0 5 0 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、非特許文献 1 又は 2 に示される技術を用いて、移動端末に対してもパケット転送用アドレスを割り当てて、当該移動端末に係る端末識別用アドレス及びパケット転送用アドレスを用いて移動通信を行う場合、これらのアドレスの管理を、特許文献 1 に示される技術を用いて行うことを考えると、以下のような通信システムが考えられる。ネットワーク内に、当該ネットワークに接続された移動端末に対して割り当てられている端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとの対応関係（以下、アドレス対応情報という）を管理する管理装置を備え、管

理装置が、移動端末から送信されたパケットの中継を行う中継装置からの問い合わせに応じて、アドレス対応情報を中継装置に送り、中継装置が、管理装置から送られたアドレス対応情報を保持するという通信システムである。この通信システムにおいては、移動端末は、送信先アドレスにも送信元アドレスにも端末識別用アドレスを用いてパケットを送信する。この移動端末が接続される中継装置は、端末識別用アドレスをパケット転送用アドレスに変換して、パケットを送信先に宛てて転送する。また、送信先の移動端末が接続される中継装置は、転送されたパケットを一旦受信すると、パケット転送用アドレスを端末識別用アドレスに変換して、このパケットを送信先の移動端末に送信する。

【0 0 0 7】

このような中継装置では、パケットの送信元のアドレス対応情報と、パケットの送信先のアドレス対応情報との2種類の情報を保持することとなる。また中継装置は、自装置に接続される移動端末に係るパケットの送信元のアドレス対応情報であれば、当該情報の記憶に係るメモリ量を予測することは可能である。しかし、パケットの送信先のアドレス対応情報に係るメモリ量の予測は困難である。なぜなら、当該移動端末がパケットを送信する相手がどれくらいになるのかは予測できないからである。従って、パケットの送信先のアドレス対応情報に係るメモリ量を充分大きくしない限り、当該メモリ量が不足してしまう恐れがある。また、移動端末からパケットが送信されてくる度に中継装置が、管理装置に対してアドレスの問い合わせを行ってれば、ネットワーク上に当該要求に係る多量のシグナルが発生してしまうという問題が生じる。

【0 0 0 8】

一方、管理装置においても、通信を終了した移動端末のアドレス対応情報を保持し続けられれば、当該アドレス対応情報の記憶に係るメモリ量が不足してしまうという問題が生じる。そこで、複数の相手と通信を行っていた移動端末がある1の通信相手との通信を終了する場合、当該移動端末が接続されていた中継装置が、管理装置に対して当該管理装置に保持されている当該移動端末のアドレス対応情報を消去するよう要求するとする。しかし、このような要求を、移動端末が通信相手との通信を終了する度に管理装置に対して行っていれば、ネットワーク上に

当該要求に係る多量のシグナルが発生してしまうという問題が生じる。

また、移動端末に割り当てられたパケット転送用アドレスが変更された場合、その変更がアドレス対応情報に正しく反映されなければ、当該移動端末によって送受信されるべきパケットの損失が生じてしまう恐れがある。

【0 0 0 9】

そこで、本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、移動端末間でのパケット通信を仲介する通信網において、トラフィックの著しい増加を避けつつ、膨大な容量のメモリを設けることなく、パケット転送用アドレスの変更に伴うパケット損失の発生を避けることができる技術を提供することを目的とする。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明は、中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する複数の中継装置と、管理メモリを備えた管理装置とを有し、前記中継装置は、該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に予め割り当てられた固有の静的通信アドレスと、当該中継装置の管轄する通信エリアに当該移動端末が在圏する間に限って当該移動端末に割り当てられた動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し中継メモリに記憶させる第1の手段と、該中継装置に接続中の移動端末から送信されたパケットの送信先アドレスを表す送信先情報を前記管理装置へ送信し、前記管理装置から返信されてくる送信先情報により表される動的通信アドレスと当該送信先アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を該パケットの送信元の移動端末に係る対応関係情報に対応付けて中継メモリに記憶させる第2の手段と、当該中継装置に接続される移動端末が通信を終了すると、中継メモリのうち当該移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放するとともに、当該移動端末の前記対応関係情報と対応付けられた前記パケットの送信先の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置に要求する第3の手段と、他の中継装置に接続される通信端末であり且つ通信を終了する移動端末に係る前記

対応情報の削除を前記管理装置から要求されると、中継メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報であり且つ前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けられていた前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放する第 4 の手段とを有し、前記管理装置は、前記中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信状態情報とを管理メモリに記憶させる第 5 の手段と、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスを前記管理メモリから読み出し、当該動的通信アドレスを表す情報を当該中継装置へ送信する第 6 の手段と、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記中継装置から要求されると、管理メモリに記憶された当該移動端末の前記通信状態情報を用いて当該移動端末の通信相手の移動端末を特定し、管理メモリに記憶された前記対応関係情報を用いて当該通信相手の移動端末が接続されている中継装置を特定し、特定された当該中継装置に対して、通信を終了する当該移動端末の前記対応関係情報の削除を要求し、管理メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、管理メモリのうち当該移動端末に係る前記通信状態情報を記憶していた記憶領域を解放する第 7 の手段とを有することを特徴とする通信システムを提供する。

【 0 0 1 1 】

また本発明は、中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する複数の中継装置のいずれか一の記中継装置が、該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に予め割り当てられた固有の静的通信アドレスと、当該中継装置の管轄する通信エリアに当該移動端末が在圏する間に限って当該移動端末に割り当てられた動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し中継メモリに記憶させる第 1 の過程と、該中継装置に接続中の移動端末から送信されたパケットの送信先アドレスを表す送信先情報を、管理メモリを備えた管理装置へ送信し、前記管理装置から返信されてくる送信先情報により表される動的通信アドレスと当該送信先アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を該パケットの送信元の移動端末に

係る対応関係情報に対応付けて中継メモリに記憶させる第2の過程と、当該中継装置に接続される移動端末が通信を終了すると、中継メモリのうち当該移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放するとともに、当該移動端末の前記対応関係情報と対応付けられた前記パケットの送信先の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置に要求する第3の過程と、他の中継装置に接続される通信端末であり且つ通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置から要求されると、中継メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報であり且つ前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けられていた前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放する第4の過程とを有し、前記管理装置が、前記中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信状態情報とを管理メモリに記憶させる第5の過程と、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスを前記管理メモリから読み出し、当該動的通信アドレスを表す情報を当該中継装置へ送信する第6の過程と、

通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記中継装置から要求されると、管理メモリに記憶された当該移動端末の前記通信状態情報を用いて当該移動端末の通信相手の移動端末を特定し、管理メモリに記憶された前記対応関係情報を用いて当該通信相手の移動端末が接続されている中継装置を特定し、特定された当該中継装置に対して、通信を終了する当該移動端末の前記対応関係情報の削除を要求し、管理メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、管理メモリのうち当該移動端末に係る前記通信状態情報を記憶していた記憶領域を解放する第7の過程とを有することを特徴とするアドレス管理方法を提供する。

【0 0 1 2】

また、本発明は、中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する中継装置において、当該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に予め割り当てられた

固有の静的通信アドレスと、当該中継装置の管轄する通信エリアに当該移動端末が在圏する間に限って当該移動端末に割り当てられた動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し中継メモリに記憶させる第1の手段と、該中継装置に接続中の移動端末から送信されたパケットの送信先アドレスを表す送信先情報を、管理メモリを備える管理装置へ送信し、前記管理装置から返信されてくる送信先情報により表される動的通信アドレスと当該送信先アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を該パケットの送信元の移動端末に係る対応関係情報に対応付けて中継メモリに記憶させる第2の手段と、当該中継装置に接続される移動端末が通信を終了すると、中継メモリのうち当該移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放するとともに、当該移動端末の前記対応関係情報と対応付けられた前記パケットの送信先の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置に要求する第3の手段と、他の中継装置に接続される通信端末であり且つ通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置から要求されると、中継メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報であり且つ前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けられていた前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放する第4の手段とを有することを特徴とする中継装置を提供する。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、管理メモリを備えた管理装置において、中継メモリを備え、接続している移動端末から送信されたパケットを該中継メモリの記憶内容に基づいて変更し転送する複数の中継装置のうちいずれかの中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信状態情報とを管理メモリに記憶させる第1の手段と、前記中継装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスを前記管理メモリから読み出し、当該動的通信アドレスを表す情報を当該中継装置へ送信する第2の手段と、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記中継装置から要求されると、管理メモリに記憶された当該移動端末の前記通信状態情報を用

いて当該移動端末の通信端末の通信相手の移動端末を特定し、管理メモリに記憶された前記対応関係情報を用いて当該通信相手の移動端末が接続されている中継装置を特定し、特定された当該中継装置に対して、通信を終了する当該移動端末の前記対応関係情報の削除を要求し、管理メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、管理メモリのうち当該移動端末に係る前記通信状態情報を記憶していた記憶領域を解放する第3の手段とを有することを特徴とする管理装置を提供する。

【0014】

本発明によれば、中継装置が、該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に予め割り当てられた固有の静的通信アドレスと、当該中継装置の管轄する通信エリアに当該移動端末が在圏する間に限って当該移動端末に割り当てられた動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し中継メモリに記憶させる。また、該中継装置に接続中の移動端末から送信されたパケットの送信先アドレスを表す送信先情報を前記管理装置へ送信し、前記管理装置から返信されてくる送信先情報により表される動的通信アドレスと当該送信先アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を該パケットの送信元の移動端末に係る対応関係情報に対応付けて中継メモリに記憶させる。更に、当該中継装置に接続される移動端末が通信を終了すると、中継メモリのうち当該移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放するとともに、当該移動端末の前記対応関係情報と対応付けられた前記パケットの送信先の移動端末に係る前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置に要求する。また、他の中継装置に接続される通信端末であり且つ通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記管理装置から要求されると、中継メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報であり且つ前記パケットの送信元の移動端末に係る前記対応関係情報と対応付けられていた前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放する。

一方、前記管理装置は、前記中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信状態情報とを管理メモリに記憶させる。また、前記中継

装置からの前記送信先情報を受信すると、当該送信先情報で表される送信先アドレスに対応する動的通信アドレスを前記管理メモリから読み出し、当該動的通信アドレスを表す情報を当該中継装置へ送信する。更に、通信を終了する移動端末に係る前記対応情報の削除を前記中継装置から要求されると、管理メモリに記憶された当該移動端末の前記通信状態情報を用いて当該移動端末の通信相手の通信相手の移動端末を特定し、管理メモリに記憶された前記対応関係情報を用いて当該通信相手の移動端末が接続されている中継装置を特定し、特定された当該中継装置に対して、通信を終了する当該移動端末の前記対応関係情報の削除を要求し、管理メモリのうち当該移動端末の前記対応関係情報を記憶していた記憶領域を解放し、管理メモリのうち当該移動端末に係る前記通信状態情報を記憶していた記憶領域を解放する。

以上のようにして、中継装置と管理装置とが連携して、当該中継装置に接続される移動端末について、当該移動端末に係る対応関係情報と、当該移動端末の通信相手の移動端末に係る対応関係情報を対応付けて管理する。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

(1 . 構成)

<通信システムの全体構成>

図 1 は、本発明の実施形態に係る通信システム 1 の構成を例示するブロック図である。なお、本明細書においては、以降、特に区別を必要としない限り、AR 3 0 a ~ 3 0 d の各々を「AR 3 0」、移動端末 4 0 a ~ 4 0 f の各々を「移動端末 4 0」と記載する。

【 0 0 1 6 】

移動通信網 1 0 は、移動端末 4 0 に対して移動パケット通信サービスを提供するためのものである。この移動通信網 1 0 は、AR (Access Router) 3 0 と管理サーバ 2 0 とを有している。なお、移動通信網 1 0 には、その他、AR 3 0 か

ら転送されたパケットを中継するルータが複数存在するが、説明の便宜上、その図示及び説明を省略する。

【0 0 1 7】

A R 3 0 は、無線エリアを含む通信エリアを管轄しており、当該通信エリアに在圏しており且つ当該 A R 3 0 が通信許可（後述する）を与えた移動端末 4 0 が送受信するパケットを中継する中継装置である。なお、以降では、A R 3 0 が管轄する通信エリア（図示せず）に在圏しており且つ A R 3 0 から通信許可を得た移動端末 4 0 は、A R 3 0 a に接続されているという。

A R 3 0 は一般的なルータの機能に加え、パケットを中継する際には、移動端末 4 0 から送られてきたパケットに含まれている送信元アドレスに示される当該移動端末 4 0 の端末識別用アドレスをパケット転送用アドレスに書き換えるとともに、当該パケットに含まれる送信先アドレスに示される送信先の移動端末 4 0 の端末識別用アドレスをパケット転送用アドレスに書き換えて、これを送信先の移動端末 4 0 へと転送する機能を有している。また、A R 3 0 は、当該 A R 3 0 に接続される移動端末 4 0 に宛てられたパケットを受信すると、当該パケットに含まれる送信先アドレスに示される当該移動端末 4 0 のパケット転送用アドレスを端末識別用アドレスに変換して、当該移動端末 4 0 へ転送する機能を有している。具体的な各アドレスの変換方法については後述する。

【0 0 1 8】

なお、パケット転送用アドレスは、移動端末 4 0 が A R 3 0 に接続されている場合、当該 A R 3 0 に管轄される無線エリアにおける移動端末 4 0 の通信接続ポイントを示す通信アドレスである。これは、移動端末 4 0 が当該 A R 3 0 に接続される間に移動端末 4 0 を一意に識別可能なように、当該 A R 3 0 によって移動端末 4 0 に対して割り当てられる動的通信アドレスである。

また、端末識別用アドレスは、移動端末 4 0 を一意に識別可能になるよう予め割り当てられた通信アドレスであり、静的通信アドレスである。

【0 0 1 9】

管理サーバ 2 0 は、A R 3 0 を介して移動通信網 1 0 に接続される各移動端末 4 0 のアドレスに係る情報と、各移動端末 4 0 の通信状態とを管理するサーバで

ある。管理サーバ 2 0 が管理するアドレスに係る情報については後述する。なお、管理サーバ 2 0 において管理される移動端末 4 0 の通信状態とは、移動端末 4 0 が通信可能であるという状態、更に、移動端末 4 0 が通信を行っている相手の移動端末 4 0 がいずれであるか、という状態である。具体的な通信状態の管理方法については後述する。

【 0 0 2 0 】

移動端末 4 0 は、例えば、パケット通信機能を有するノート型のパーソナルコンピュータである。そして、図 1 に示すように、移動端末 4 0 a が A R 3 0 a に接続されている場合、この移動端末 4 0 は、A R 3 0 a を介して移動通信網 1 0 内の他の A R 3 0 に接続されている他の移動端末 4 0 とパケット通信を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

< A R の構成 >

図 2 は、A R 3 0 のハードウェア構成を例示するブロック図である。

C P U 3 0 1 は、R O M 3 0 2 や H D (Hard Disk) 3 0 5 に記憶されている各種プログラムを実行することにより、バス 3 0 6 を介して接続されている装置各部を制御する。また、C P U 3 0 1 は、経過時間をカウントするタイマ機能を有している。R O M 3 0 2 には、装置各部の基本制御を司るプログラム等が記憶されている。また、R A M 3 0 3 は、C P U 3 0 1 のワークエリアとして用いられる。通信インタフェース 3 0 4 は、例えば、管理サーバ 2 0 や移動端末 4 0 との間で行われる通信を制御する。なお、A R 3 0 は、さらに操作入力部や表示部等を備えていてもよい。

【 0 0 2 2 】

H D 3 0 5 には、オペレーティングシステム等の各種ソフトウェアに加え、送信元テーブル(Cache for Terminal) 3 0 5 a と、送信先テーブル(Cache for Destination Terminal) 3 0 5 b とが記憶されている。

送信元テーブル 3 0 5 a には、図 3 に示されるように、当該 A R 3 0 に接続されている移動端末 4 0 のアドレスに係るレコード（以下、送信元レコードという）が登録されている。この送信元レコードには、当該移動端末 4 0 の端末識別用

アドレスとパケット転送用アドレスとが格納されている。なお、以下では、説明の便宜上、移動端末 4 0 に対応する端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとを併せてアドレス対応情報という。更に、この送信元レコードには、当該レコードが送信元テーブル 3 0 5 a に記憶されている間の時間（保持時間）を示す時間情報が格納されている。この保持時間に設定される時間としては、このレコードが送信元テーブル 3 0 5 a に登録されたときの現在時刻から、予め定められた時間分（例えば、1 0 秒、1 0 分、1 時間、1 日等）を採用している。この時間は、CPU 3 0 1 の有するタイマ機能によりカウントされる。そして、このようにして設定された保持時間が経過しても送信元レコードが利用されなかった場合には、この送信元レコードは送信元テーブル 3 0 5 a から削除される。なお、送信元レコードが利用されている間の時間は、保持時間に算入されない。また、当該通信元端末が通信を終了する旨を示す通信終了メッセージが、通信元端末から送信され A R 3 0 によって受信された場合にも、当該通信元端末に係る送信元レコードは送信元テーブル 3 0 5 a から削除される。

なお、送信元レコードなどのデータが削除されるとは、具体的には、当該データの記憶に使用されていた記憶領域が解放され、当該データを読み出すことが不可能となり、当該記憶領域が新たなデータ記憶のために使用可能となることを意味する。

【 0 0 2 3 】

送信先テーブル 3 0 5 b には、図 3 に示されるように、上述の送信先テーブル 3 0 5 a に各アドレスが格納されている通信元端末毎に、当該通信元端末が通信を行っている相手の移動端末 4 0 のアドレスに係るレコード（以下、送信先レコードという）が登録されている。この送信先レコードには、当該通信相手の移動端末 4 0 の端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとが格納されている。

以上のような構成により、送信先テーブル 3 0 5 b の各送信先レコードは、送信元テーブル 3 0 5 a に登録されている各送信元レコードと対応付けられている。即ち、送信先テーブル 3 0 5 b は、送信元テーブル 3 0 5 a と対応付けられて H D 3 0 5 に記憶されている。

【 0 0 2 4 】

また、H D 3 0 5 には、中継管理プログラムが記憶されている。当該中継管理プログラムが C P U 3 0 1 によって実行されることにより、A R 3 0 は以下の機能を実現させる。

A R 3 0 は、当該 A R 3 0 の管轄する無線エリアに在圏する移動端末 4 0 から、通信の開始を要求する旨を示す通信開始要求メッセージを受信すると、当該移動端末 4 0 に対するパケット転送用アドレスの割り当ての許可を要求する旨を示す割り当て許可要求メッセージを管理サーバ 2 0 を送信する。そして、当該メッセージに対する応答として割り当ての許可を示す割り当て許可メッセージを受信すると、A R 3 0 は、当該移動端末 4 0 に対してパケット転送用アドレスを割り当てる。それと同時に、通信開始要求メッセージに含まれる該移動端末 4 0 の端末識別用アドレスと、割り当てたパケット転送用アドレスと、上述の保持時間を示す時間情報とを格納した送信先レコードを送信元テーブル 3 0 5 a に登録する。更に、当該端末識別用アドレスと当該パケット転送用アドレスとを含むアドレス通知メッセージを管理サーバ 2 0 へ送信する。次いで、通信の開始を許可する旨を示す通信許可メッセージを当該移動端末 4 0 へ送信する。

【 0 0 2 5 】

また、A R 3 0 は、移動端末 4 0 から送信されたパケットを受信すると、当該パケットの送信先アドレスに示される端末識別用アドレス（以下、送信先端末の端末識別用アドレスという）を含む送信先レコードが、送信先テーブル 3 0 5 b に当該移動端末 4 0 の送信先レコードと対応付けられて登録されているか否か判別する。この判別の結果が否定的である場合、当該端末識別用アドレスを格納した送信先レコードを、当該パケットを送信した移動端末 4 0 （以下、送信元端末という）と対応付けて送信先テーブル 3 0 5 b に登録する。そして、A R 3 0 は、管理サーバ 2 0 に対して、当該送信先端末の端末識別用アドレスに対応するパケット転送用アドレスを問い合わせるアドレス問い合わせメッセージを送信する。なお、このアドレス問い合わせメッセージには、当該送信先端末の端末識別用アドレスと、送信元端末の端末識別用アドレスと、A R 3 0 のアドレスとが含まれている。このアドレス問い合わせメッセージに応答して、当該送信先端末の端末識別用アドレスに対応するパケット転送用アドレスを含むアドレス応答メッセ

ージを管理サーバ 2 0 から受信すると、このパケット転送用アドレスを、送信元テーブル 3 0 5 b に登録された上述の送信先レコードに格納する。そして、当該パケットに含まれる送信元アドレスを送信元端末のパケット転送用アドレスに書き換えるとともに、当該パケットに含まれる送信先アドレスを送信先端末のパケット転送アドレス書き換えて、当該パケットを送信する。

【 0 0 2 6 】

更に、AR 3 0 は、通信を終了する旨の通信終了メッセージを移動端末 4 0 から受信すると、図 4 に示されるようなアドレス管理レコード解放要求メッセージを管理サーバ 2 0 に対して送信する。このメッセージには、通信終了メッセージを送信した移動端末 4 0 （以下、通信終了端末という）の端末識別用アドレスが含まれている。このアドレス管理レコード解放要求メッセージは、管理サーバ 2 0 に登録されている当該移動端末 4 0 に関する情報（後述する）を削除することを管理サーバ 2 0 に対して要求する旨を示している。なお、1 つの AR 3 0 に接続されていた複数の移動端末 4 0 がほぼ同時に通信を終了する場合、アドレス解放要求メッセージのオプションフィールドにこれらの移動端末 4 0 の各端末識別用アドレスを挿入するようにしても良い。このような構成によれば、複数の移動端末 4 0 に係るに関する情報の削除要求を、1 つのメッセージで行うことができる。

そして、AR 3 0 は、管理サーバ 2 0 から当該アドレス管理レコード解放要求メッセージに応答する旨を示す解放要求応答メッセージを受信すると、送信元テーブル 3 0 5 a に登録されている当該移動端末 4 0 の送信元レコードを削除する。更に、当該移動端末 4 0 の送信元レコードに対応付けられて送信先テーブル 3 0 5 b に登録されている送信先レコードも全て削除する。

【 0 0 2 7 】

また、AR 3 0 は、移動端末 4 0 に係る送信先レコードの削除を要求する旨を示す端末エントリ削除要求メッセージを管理サーバ 2 0 から受信すると、当該メッセージに示される移動端末 4 0 （以下、通信終了端末という）に係る送信先レコードを送信先テーブル 3 0 5 b から全て削除する。なお、この端末エントリ削除要求メッセージには、図 5 に示されるように、通信終了端末の端末識別用アド

レスが含まれている。そして、AR 3 0 は、削除が完了した旨を示す削除完了メッセージを管理サーバ 2 0 へ送信する。

また、送信元テーブル 3 0 5 a に登録されている送信元レコードに格納されている時間情報に示される保持時間が経過すると、アドレス管理レコード解放要求メッセージを管理サーバ 2 0 に対して送信し、以降、上述と同様にして、当該送信元レコードを送信元テーブル 3 0 5 a から削除し、当該送信元レコードと対応付けられて送信先テーブル 3 0 5 b に登録されている送信先レコードも全て削除する。

【 0 0 2 8 】

なお、AR 3 0 は、当該 AR 3 0 の管轄する無線エリアに在圏する移動端末 4 0 から通信開始要求メッセージを受信しない場合でも、後述する管理サーバ 2 0 から当該移動端末 4 0 に対するパケット転送用アドレスの割り当てを要求されると、当該移動端末 4 0 に対して通信の開始を要求し、当該要求に応答した当該移動端末 4 0 に対してパケット転送用アドレスを割り当てる。そして、上述と同様にして、管理サーバ 2 0 へ当該移動端末 4 0 のパケット転送用アドレスを通知する。

【 0 0 2 9 】

また、AR 3 0 は、当該 AR 3 0 に接続される移動端末 4 0 に宛てられたパケットを他の AR 3 0 から受信すると、送信先アドレス及び送信元アドレスの書き換えを以下のように行う。

この AR 3 0 においては、パケットに含まれる送信先アドレスにそのパケット転送用アドレスが示される移動端末 4 0（送信先端末）のアドレス対応情報は、送信元テーブル 3 0 5 a に登録されている送信元レコードに格納されており、パケットに含まれる送信元アドレスにそのパケット転送用アドレスが示される移動端末 4 0（送信元端末）のアドレス対応情報は、送信先テーブル 3 0 5 b に登録されている送信先レコードに格納されている。

従って、AR 3 0 は、送信元テーブル 3 0 5 a を参照して、送信先端末のパケット転送用アドレスに対応する端末識別用アドレスを読み出す。また、送信先テーブル 3 0 5 b を参照して、送信元テーブル 3 0 5 a に登録されている送信先端

末に係る送信元レコードと対応付けられている送信元端末に係る送信先レコードを読み出し、このレコードから、送信元端末の packets 転送用アドレスに対応する端末識別用アドレスを読み出す。そして、当該 packets に含まれる送信先アドレス及び送信元アドレスを、それぞれ読み出した端末識別用アドレスに書き換えて、当該 packets を送信する。

なお、AR 3 0 は、上述の packets が送信される前に、上述の packets に含まれる送信元アドレスにその packets 転送用アドレスが示される送信元端末に係る送信先レコードの登録を、以下のように行う。AR 3 0 は、上述の送信先端末に係る後述の端末エントリ作成要求メッセージ（図 6 参照）を管理サーバ 2 0 から受信し、当該メッセージに示される送信元端末の端末識別用アドレス及び packets 転送用アドレスとを含む送信先レコードを生成し、これを当該メッセージに示される送信先端末に係る送信元レコードと対応付けて送信先テーブル 3 0 5 b に登録する。

【0 0 3 0】

<管理サーバの構成>

図 7 は、管理サーバ 2 0 のハードウェア構成を例示するブロック図である。

CPU 2 0 1 は、ROM 2 0 2 や HD (Hard Disk) 2 0 5 に記憶されている各種プログラムを実行することにより、バス 2 0 6 を介して接続されている装置各部を制御する。ROM 2 0 2 には、装置各部の基本制御を司るプログラム等が記憶されている。また、RAM 2 0 3 は、CPU 2 0 1 のワークエリアとして用いられる。通信インタフェース 2 0 4 は、例えば、AR 3 0 や、移動通信網 1 0 との間で行われる通信を制御する。なお、管理サーバ 2 0 は、さらに操作入力部や表示部等を備えていてもよい。

【0 0 3 1】

HD 2 0 5 には、オペレーティングシステム等の各種ソフトウェアに加え、アドレス管理テーブル (Administrative Cache) 2 0 5 a と、通信状態テーブル (Communication Chart) 2 0 5 b とが記憶されている。

アドレス管理テーブル 2 0 5 a には、図 8 に示されるように、移動通信網 1 0 内の各 AR 3 0 に接続されている各移動端末 4 0 に係るレコード（以下、アドレ

ス管理レコードという）が登録されている。このアドレス管理レコードには、当該移動端末 4 0 の端末識別用アドレス及びパケット転送用アドレス（アドレス対応情報）と、当該移動端末 4 0 が接続している A R 3 0 のアドレスとが格納されている。

通信状態テーブル 2 0 5 b は、移動通信網 1 0 内の各 A R 3 0 に接続されている各移動端末 4 0 について、当該移動端末 4 0 が通信を行っている相手の移動端末 4 0 がいずれであるかを管理するためのテーブルである。図 9 は、通信状態テーブル 2 0 5 b を概念的に表で示した図である。この表において、1 行毎に、移動通信網 1 0 内のいずれかの A R 3 0 に接続されている移動端末 4 0 のレコード（以下、通信状態レコードという）が示されている。この各状態レコードに対して、通信相手となりうる移動端末 4 0 が各列に示されている。通信相手となりうる移動端末 4 0 とは、即ち、移動通信網 1 0 内のいずれかの A R 3 0 に接続されている移動端末 4 0 のうち自身を除く移動端末 4 0 のことである。この行列からなる表において、各移動端末 4 0 が、自身を除く他の移動端末 4 0 と通信を行っている場合には、当該他の移動端末 4 0 のエリアに ‘1’ が示され、通信を行っていない移動端末 4 0 のエリアには、 ‘0’ が示されている。例えば、移動端末 4 0 a は、移動端末 4 0 b 及び移動端末 4 0 d と互いに通信を行っていることが示されている。なお、各移動端末 4 0 を識別するには、移動端末 4 0 の端末識別用アドレスを用いれば良い。以上のようにして各移動端末 4 0 の通信状態が、通信状態レコードとして通信状態テーブル 2 0 5 b に登録されている。

【 0 0 3 2 】

また、H D 2 0 5 には、情報管理プログラムが記憶されている。当該情報管理プログラムが C P U 2 0 1 によって実行することにより、管理サーバ 2 0 は以下の機能を実現させる。

管理サーバ 2 0 は、移動端末 4 0 に対するパケット転送用アドレスの割り当ての許可を要求する旨を示す割り当て許可要求メッセージを A R 3 0 から受信すると、移動端末 4 0 の通信を許可する場合、当該メッセージに応答して当該要求を許可する旨を示す割り当て許可メッセージを A R 3 0 に送信する。その後、当該移動端末 4 0 に対する端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとを含むア

ドレス通知メッセージを A R 3 0 から受信すると、当該メッセージに含まれる移動端末 4 0 の端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとを含むアドレス管理レコードをアドレス管理テーブル 2 0 5 a に登録する。

また、管理サーバ 2 0 は、送信先端末のパケット転送用アドレスを問い合わせる旨を示す上述のアドレス問い合わせメッセージを A R 3 0 から受信すると、アドレス管理テーブル 2 0 5 a を参照して、当該パケット転送用アドレスを読み出し、更に、当該送信先端末に接続される A R 3 0 を特定する。そして、特定した A R 3 0 に対し、当該送信先端末と対応する送信元端末に係る送信先レコードの登録を要求する旨を示す端末エントリ作成要求メッセージを送信する。なお、送信先端末に接続される A R 3 0 においては、送信元端末を送信先端末として扱うため、管理サーバ 2 0 は、当該送信元端末に係るアドレス対応情報を、送信先レコードとして登録するよう当該 A R 3 0 に対して要求する。

次いで、管理サーバ 2 0 は、当該送信先端末の通信状態レコード及び送信元端末の通信状態レコードに、双方が互いに通信を行っていることを示すような情報を書き込む。そして、アドレス管理テーブル 2 0 5 a から読み出したパケット転送用アドレスを含むアドレス応答メッセージを A R 3 0 に対して送信する。

なお、アドレス問い合わせメッセージを A R 3 0 から受信した際、当該送信先端末に係るアドレス管理レコードがアドレス管理テーブル 2 0 5 a に登録されていない場合には、管理サーバ 2 0 は、通信を行っていない移動端末の位置を管理する位置情報管理サーバ（図示せず）に対し、当該送信先端末の位置を問い合わせる旨を示す位置問い合わせメッセージを送信する。そして、この位置問い合わせメッセージに応答して当該送信先端末の位置情報を含む位置応答メッセージを位置情報管理サーバから受信すると、この位置情報に基づいて、当該送信先端末が接続可能な A R 3 0 を特定する。そして、特定した A R 3 0 に対して、送信先端末に対するパケット転送用アドレスの割り当てを要求する旨を示すアドレス要求メッセージを送信する。このメッセージに응答して当該送信先端末のパケット転送用アドレスを含むアドレス応答メッセージを当該 A R 3 0 から受信することにより、送信先端末のパケット転送用アドレスを取得する。そして、当該送信先端末のアドレス対応情報と当該 A R 3 0 のアドレスとを含むアドレス管理レコード

をアドレス管理テーブル 2 0 5 a へ登録し、送信先端末の通信状態レコードを通信状態テーブル 2 0 5 b へ登録すると共に、当該送信先端末の通信状態レコード及び送信元端末の通信状態レコードに、双方が互いに通信を行っていることを示すような情報を書き込む。

【0 0 3 3】

また管理サーバ 2 0 は、移動端末 4 0 に対する上述のアドレス管理レコード解放要求メッセージを A R 3 0 から受信すると、通信状態テーブル 2 0 5 b を参照し、当該移動端末 4 0 （通信終了端末）が通信していた相手の移動端末がいずれであるかを検索する。この検索の結果、通信相手の移動端末 4 0 を特定すると、次いで、アドレス管理テーブル 2 0 5 a を参照し、当該通信相手の移動端末 4 0 が接続されている A R 3 0 がいずれであるかを検索する。この検索の結果、通信相手の移動端末 4 0 が接続されている A R 3 0 を特定すると、通信終了端末に係る上述の端末エントリ削除要求メッセージを当該 A R 3 0 に対してそれぞれ送信する。なお、1 つの A R 3 0 に対して複数の通信終了端末に係る送信先レコードの削除を要求する場合、端末エントリ削除要求メッセージのオプションフィールドにこれらの移動端末 4 0 の各端末識別用アドレスを挿入するようにしても良い。このような構成によれば、複数の移動端末 4 0 に係る送信先レコードの削除要求を、1 つのメッセージで行うことができる。

そして、管理サーバ 2 0 は、当該端末エントリ削除メッセージを送信した全ての A R 3 0 から削除完了メッセージを受信した後に、当該通信終了端末に係るアドレス管理レコードをアドレス管理テーブル 2 0 5 a から削除すると共に、当該通信終了端末に係る通信状態レコードを通信状態テーブル 2 0 5 b から削除する。そして、アドレス管理レコード解放要求メッセージ送信した A R 3 0 に対し、当該メッセージに応答する旨を示す解放要求応答メッセージを送信する。

【0 0 3 4】

<移動端末の構成>

移動端末 4 0 は、以下の機能を有している。移動端末 4 0 は、パケット通信を開始する際、当該移動端末 4 0 が在圏する無線エリアを管轄する A R 3 0 に対して、通信の開始を要求する旨を示す通信開始要求メッセージを送信する。このメ

ッセージに応答して当該 A R 3 0 から送信された上述の通信許可メッセージを受信すると、移動端末 4 0 は、通信可能な状態となる。

また、移動端末 4 0 は、パケットを送信する際、当該パケットの送信元アドレスに、当該移動端末 4 0 の端末識別アドレスを設定し、送信先アドレスに、パケットを送信する送信先の移動端末 4 0 の端末識別用アドレスを設定して、当該パケットを送出する。

また、移動端末 4 0 は、通信を終了する場合には、その旨を示す通信終了メッセージを、当該移動端末 4 0 が接続されている A R 3 0 に対して送信する。

【 0 0 3 5 】

(2. 動作)

次に、移動端末 4 0、A R 3 0、及び管理サーバ 2 0 の各動作について図 1 0 ~ 1 2 を参照しながら説明する。なお、以下では、移動端末 4 0 a、4 0 b、4 0 d はそれぞれ A R 3 0 a、3 0 b、3 0 d に接続されるものとする。

< 通信開始動作 >

まず、移動端末 4 0 a が通信を開始する際の各装置の動作について図 1 0 を参照しながら説明する。

移動端末 4 0 a が、当該移動端末 4 0 が在圏する無線エリアを管轄する A R 3 0 a に対して通信開始要求メッセージを送信すると（ステップ S 1 0）、当該メッセージを受信した A R 3 0 a は、当該移動端末 4 0 に対するパケット転送用アドレスの割り当ての許可を要求する旨を示す割り当て許可要求メッセージを管理サーバ 2 0 を送信する（ステップ S 1 1）。当該メッセージを受信した管理サーバ 2 0 は、ここでは、移動端末 4 0 の通信を許可し、当該メッセージに응答して割り当て許可メッセージを A R 3 0 a に送信する（ステップ S 1 2）。

【 0 0 3 6 】

当該メッセージを受信した A R 3 0 a は、そして、移動端末 4 0 a に対してパケット転送用アドレスを割り当て、通信開始要求メッセージに含まれる該移動端末 4 0 a の端末識別用アドレスと、割り当てたパケット転送用アドレスと、保持時間を示す時間情報とを格納した送信先レコードを送信元テーブル 3 0 5 a に登録する（ステップ S 1 3）。この結果送信元テーブル 3 0 5 a は、例えば図 1 3

に示されるような状態となる。また、当該端末識別用アドレス及び当該パケット転送用アドレスを含むアドレス通知メッセージを管理サーバ 2 0 へ送信する（ステップ S 1 4）。そして、通信の開始を許可する旨を示す通信許可メッセージを移動端末 4 0 a へ送信する（ステップ S 1 6）。

【0 0 3 7】

一方、アドレス通知メッセージを受信した管理サーバ 2 0 は、当該メッセージに含まれる移動端末 4 0 a の端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとを含むアドレス管理レコードをアドレス管理テーブル 2 0 5 a に登録し、移動端末 4 0 a の通信状態レコードを通信状態テーブル 2 0 5 b に登録する（ステップ S 1 5）。この結果、アドレス管理テーブル 2 0 5 a は、例えば図 8 に示されるような状態となり、通信状態テーブル 2 0 5 b は、例えば図 1 4 に示される状態となる。

【0 0 3 8】

なお、管理サーバ 2 0 は、ステップ S 1 5 の処理を行った後、上述のアドレス通知メッセージに応答し、移動端末 4 0 a に係るアドレス管理レコードと通信状態レコードとの登録が完了した旨を示す応答メッセージを A R 3 0 a に送信するようにしても良い。このような場合、A R 3 0 a は、当該応答メッセージを受信した後、上述のステップ S 1 6 の処理を行うようにすれば良い。

【0 0 3 9】

<通信動作>

次に、移動端末 4 0 a が移動端末 4 0 b に宛ててパケットを送信する場合の動作について図 1 1 を参照しながら説明する。また、図 2 3 に、移動端末 4 0 a から送信されたパケットの変遷を示す。同図においては、送信先アドレス、送信元アドレス、データを含むパケットが概念的に示されている。

移動端末 4 0 a が移動端末 4 0 b に宛ててパケット（図 2 3（a）参照）を送信する（ステップ S 3 0）と、当該パケットを受信した A R 3 0 a は、当該パケットの送信先アドレスに示される端末識別用アドレス（ここでは、移動端末 4 0 b の端末識別用アドレスである）を含む送信先レコードが、送信先テーブル 3 0 5 b に当該移動端末 4 0 a の送信先レコードと対応付けられて登録されているか

否か判別する。ここでは、この判別の結果が否定的であるとして、当該端末識別用アドレスを格納した送信先レコードを、移動端末40aと対応付けて送信先テーブル305bに登録する(ステップ31)。この結果送信先テーブル305bは、例えば図15に示されるような状態となる。次いで、AR30は、管理サーバ20に対して、当該送信先端末の端末識別用アドレスに対応するパケット転送用アドレスを問い合わせるアドレス問い合わせメッセージを送信する(ステップS32)。

【0040】

当該メッセージを受信した管理サーバ20は、当該メッセージに含まれる端末識別用アドレスを用いてアドレス管理テーブル205aを参照し、当該端末識別用アドレスを含むアドレス管理レコードを読み出し、このレコードから当該パケット転送用アドレスを読み出す(ステップS33)。なお、ここでは、当該パケット転送用アドレスを含むアドレス管理レコードがアドレス管理テーブル205aに登録されているものとする。

更に、管理サーバ20は、当該アドレス管理レコードを用いて、当該移動端末40bが接続されているAR30(ここでは、AR30bである)を特定し、特定したAR30bに対して、パケットの送信元の移動端末40aに係る端末エントリ作成要求メッセージを送信する(ステップS34)。当該メッセージには、移動端末40bの端末識別用アドレスと、移動端末40aの端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとが含まれている。

次いで管理サーバ20は、通信状態テーブル205bに登録されている移動端末40aの通信状態レコード及び移動端末40bの通信状態レコードに、双方が互いに通信を行っていることを示すような情報を書き込む(ステップS36)。この結果通信状態テーブル205bは、例えば図16に示されるような状態となる。また、管理サーバ20は、ステップS33で読み出したパケット転送用アドレスを含むアドレス応答メッセージをAR30に対して送信する(ステップS37)。

【0041】

一方、AR30bは、ステップS34で管理サーバ20から送信された端末エ

ントリ作成要求メッセージを受信すると、当該メッセージに示される移動端末 4 0 a の端末識別用アドレスとパケット転送用アドレスとを格納した送信先レコードを作成する。なお、ここでは、移動端末 4 0 b に係る送信元レコードが送信元テーブル 3 0 5 a に既に登録されているものとする。そして、当該送信先レコードを、当該メッセージに示される移動端末 4 0 b に係る送信元レコードと対応付けて送信先テーブル 3 0 5 b に登録する（ステップ S 3 5）。

【0 0 4 2】

A R 3 0 a は、ステップ S 3 7 で管理サーバ 2 0 から送信されたアドレス応答メッセージを受信すると、当該メッセージに含まれるパケット転送用アドレスを、送信元テーブル 3 0 5 b に登録した移動端末 4 0 b に係る送信先レコードに書き込む（ステップ S 3 8）。この結果送信先テーブル 3 0 5 b は、例えば図 1 7 に示されるような状態となる。

次いで、A R 3 0 a は、当該パケットに含まれる送信元アドレスを移動端末 4 0 a のパケット転送用アドレスに書き換えると共に、当該パケットに含まれる送信先アドレスを移動端末 4 0 b のパケット転送用アドレスに書き換えて、当該パケット（図 2 3 （c）参照）を送信する（ステップ S 3 9）。以上のようにして、A R 3 0 a は、移動端末 4 0 a から受信したパケットの送信先アドレス及び送信元アドレスをそれぞれ、端末識別用アドレス（図 2 3 （b）参照）からパケット転送用アドレス（図 2 3 （c）参照）に変換する。

【0 0 4 3】

ステップ S 3 7 で送信されたパケットは、まず、A R 3 0 b に受信される。A R 3 0 b は、パケットを受信すると（ステップ S 4 0）、当該 A R 3 0 b に記憶されている送信元テーブル 3 0 5 a を参照して、当該パケットに含まれる送信先アドレスに含まれる移動端末 4 0 b のパケット転送用アドレスに対応する端末識別用アドレスを読み出す。また、送信先テーブル 3 0 5 b を参照して、送信元テーブル 3 0 5 a に登録されている移動端末 4 0 b に係る送信元レコードと対応付けられている移動端末 4 0 a に係る送信先レコードを読み出し、このレコードから、パケットの送信元アドレスに含まれる移動端末 4 0 a のパケット転送用アドレスに対応する端末識別用アドレスを読み出す。そして、当該パケットに含まれ

る送信先アドレス及び送信元アドレスを、それぞれ読み出した端末識別用アドレスに書き換えて（ステップ S 4 1）、このパケット（図 2 3（e）参照）を送信する（ステップ 4 2）。以上のようにして、A R 3 0 b は、A R 3 0 a から受信したパケットの送信先アドレス及び送信元アドレスを、パケット転送用アドレス（図 2 3（d）参照）から端末識別用アドレス（図 2 3（e）参照）に変換する。

【0 0 4 4】

なお、A R 3 0 b は、ステップ S 3 5 の処理を行った後、上述の端末エントリ作成要求メッセージに応答し、移動端末 4 0 a に係る送信先レコードの登録が完了した旨を示す応答メッセージを管理サーバ 2 0 に送信するようにしても良い。このような場合、管理サーバ 2 0 は、当該応答メッセージを受信した後に、上述のステップ S 3 6 の処理を行うようにすれば良い。

【0 0 4 5】

<通信終了動作>

次に、移動端末 4 0 a が通信を終了する場合の各装置の動作について図 1 2 を参照しながら説明する。なお、移動端末 4 0 a は、移動端末 4 0 b、4 0 d とそれぞれパケットの送受信を行っているものとする。このため、A R 3 0 b に記憶されている送信先テーブル 3 0 5 b には、移動端末 4 0 b に係る送信元レコードと対応して移動端末 4 0 a に係る送信先レコードが登録されているものとする（図 1 8 参照）。同様に、A R 3 0 d に記憶されている送信先テーブル（図示せず）には、移動端末 4 0 d に係る送信元レコードと対応して移動端末 4 0 a に係る送信先レコードが登録されているものとする。

移動端末 4 0 a が通信終了メッセージを送信すると（ステップ S 5 0）、当該メッセージを受信した A R 3 0 a は、アドレス管理レコード解放要求メッセージを管理サーバ 2 0 に対して送信する（ステップ S 5 1）。

【0 0 4 6】

当該メッセージを受信した管理サーバ 2 0 は、通信状態テーブル 2 0 5 b を参照し、移動端末 4 0 a が通信していた相手の移動端末がいずれであるかを検索する（ステップ S 5 2）。この検索の結果、通信相手の移動端末 4 0（ここでは、

移動端末 4 0 b、4 0 d とする) を特定すると、次いで、アドレス管理テーブル 2 0 5 a を参照し、移動端末 4 0 b、4 0 d がそれぞれ接続されている A R 3 0 がいずれであるかを検索する。この検索の結果、通信相手の移動端末 4 0 b、4 0 d がそれぞれ接続されている A R 3 0 (ここでは、A R 3 0 b、3 0 d とする) を特定すると、通信相手の移動端末 4 0 a に係る端末エントリ削除要求メッセージを A R 3 0 b、3 0 d に対してそれぞれ送信する (ステップ S 5 3)。なお、この端末エントリ削除要求メッセージには、移動端末 4 0 a の端末識別用アドレスが含まれている。

【0 0 4 7】

一方、当該メッセージを受信した A R 3 0 b は、当該メッセージに含まれる移動端末 4 0 a の端末識別用アドレスを用いて、移動端末 4 0 a に係る送信先レコードを送信先テーブル 3 0 5 b から全て削除する (ステップ S 5 4)。この結果、A R 3 0 b の送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b は、例えば図 1 8 に示される状態から図 2 0 に示されるような状態に遷移する。次いで A R 3 0 b は、削除が完了した旨を示す削除完了メッセージを管理サーバ 2 0 へ送信する (ステップ S 5 5)。

なお、A R 3 0 d についても A R 3 0 b と同様の動作を行うため、その説明を省略する。

【0 0 4 8】

一方、管理サーバ 2 0 は、当該端末エントリ削除メッセージを送信した全ての A R 3 0 (ここでは、A R 3 0 b、3 0 d) から削除完了メッセージを受信すると、移動端末 4 0 a に係るアドレス管理レコードをアドレス管理テーブル 2 0 5 a から削除すると共に (ステップ S 5 6)、当該移動端末 4 0 a に係る通信状態レコードを通信状態テーブル 2 0 5 b から削除する (ステップ S 5 7)。この結果、アドレス管理テーブル 2 0 5 a の状態は、例えば図 8 に示される状態から図 2 1 に示されるような状態に遷移する。また、通信状態テーブル 2 0 5 b の状態は、例えば、例えば図 9 に示される状態から図 2 2 に示されるような状態に遷移する。

そして、アドレス管理レコード解放要求メッセージを送信した A R 3 0 a に対

し、当該メッセージに応答する旨を示す解放要求応答メッセージを送信する（ステップ S 5 8）。

【 0 0 4 9 】

当該メッセージを受信した A R 3 0 a は、送信元テーブル 3 0 5 a に登録されている当該移動端末 4 0 a の送信元レコードを削除する（ステップ S 5 9）。更に、当該移動端末 4 0 a の送信元レコードに対応付けられて送信先テーブル 3 0 5 b に登録されている送信先レコードも全て削除する（ステップ S 6 0）。この結果、送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b は、図 1 7 に示される状態から図 1 9 に示される状態に遷移する。

【 0 0 5 0 】

なお、A R 3 0 a が移動端末 4 0 a から通信開始要求メッセージを受信する前に、移動端末 4 0 a に係る送信先レコードに含まれる時間情報に示される保持時間が経過した場合には、ステップ S 5 0 を除くステップ S 5 1 ～ステップ S 6 0 の動作が行われる。

【 0 0 5 1 】

以上のような構成によって、パケット転送用アドレスと、端末識別用アドレスとを相互に変換することによりパケットの送受信を行う移動通信網 1 0 において、通信し合う移動端末のこれらのアドレスに関する情報を対応付けて、通信状態に応じて管理する。この結果、通信を終えた移動端末に係るアドレスに関する不要な情報がメモリに残留するなどの事態が発生することを防ぐことができ、メモリの容量を節約することができる。

また、A R 3 0 と管理サーバ 2 0 とが連携をとることにより、アドレス対応情報を管理する負荷を削減できる。更に、1 の A R 3 0 から送出される 1 のアドレス管理レコード解放要求メッセージによって、当該メッセージに示される通信終了端末に係る全ての情報を、移動通信網 1 0 から消去させることができ、当該情報の消去に係る通信の通信量を削減することができる。

また、A R 3 0 が、当該 A R 3 0 に接続される移動端末 4 0 に係るアドレス対応情報のみならず、当該移動端末 4 0 の通信相手の移動端末 4 0 に係るアドレス情報も保持することにより、各移動端末 4 0 に係るアドレスに関する情報を管理

サーバ 2 0 に問い合わせるためのメッセージの流通量も削減することが可能となる。

更に、移動端末 4 0 が A R 3 0 の管轄する通信エリアを移動しても、例えば、A R 3 0 a の管轄する通信エリアから A R 3 0 c の管轄する通信エリアに移動しても、A R 3 0 c が、上述の図 1 0 ～図 1 2 に示される動作を行うことにより、A R 3 0 c においても A R 3 0 a と同様に当該移動端末 4 0 に係るアドレス対応情報や当該移動端末 4 0 の通信相手の移動端末 4 0 に係るアドレス対応情報を管理することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

(3 . 変形例)

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はその主要な特徴から逸脱することなく他の様々な形態で実施することが可能である。なお、変形例としては、例えば、以下のようなものが考えられる。

【 0 0 5 3 】

< 変形例 1 > 移動通信網 1 0 において、上述の A R 3 0 と同様の機能を有する複数のルータを階層的、多層的に構成するようしても良い。例えば、移動通信網 1 0 内に、複数の A R 3 0 におけるパケット通信を仲介するアンカールータ (Anchor Router) (図示せず) を更に備えるにしても良い。このような構成においては、移動端末 4 0 に対して、A R 3 0 間で用いられる第 1 のパケット転送用アドレスと、アンカールータ間で用いられる第 2 のパケット転送用アドレスとがそれぞれ割り当てられる。そして、A R 3 0 は、上述の実施形態と同様に、移動端末 4 0 に対する端末識別用アドレスと第 1 のパケット転送用アドレスとの対応関係を記憶し、アンカールータは、移動端末 4 0 に対する第 1 のパケット転送用アドレスと第 2 のパケット転送アドレスとの対応関係を記憶し、管理サーバ 2 0 は、移動端末 4 0 端末識別用アドレスと第 1 のパケット転送用アドレスと第 2 のパケット転送アドレスとの対応関係を記憶するようにすれば良い。即ち、移動端末 4 0 に対して割り当てられた 3 つ以上のアドレスを管理するようにしても良い。

また、移動端末 4 0 が外部のネットワークと通信する場合に A R 3 0 と同等のアドレス変換機能を実現させるゲートウェイルータが移動通信網 1 に備わる構成

であっても良い。

【 0 0 5 4 】

＜変形例 2＞上述の実施形態においては、AR 3 0 が、当該 AR 3 0 に接続される移動端末 4 0 に対してパケット転送用アドレスを割り当てる機能を有するようにしたが、この機能を管理サーバ 2 0 が有するように構成しても良い。

【 0 0 5 5 】

＜変形例 3＞移動通信網 1 0 に、通信管理サーバ（図示せず）を更に設けても良い。そして、上述の通信状態テーブル 2 0 5 b を、管理サーバ 2 0 ではなく、通信管理サーバに備えるような構成とし、当該通信管理サーバと管理サーバ 2 0 とが連携をとることにより、通信状態テーブル 2 0 5 b を管理しても良い。

【 0 0 5 6 】

＜変形例 4＞各 AR 3 0 間、各 AR 3 0 と管理サーバ 2 0 との間で各メッセージを送受信する際に、MD 5 等のハッシュ関数や、公開鍵方式や鍵交換プロトコルを利用してもよい。これにより、各 AR 3 0 間、各 AR 3 0 と管理サーバ 2 0 との間の通信のセキュリティを向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

＜変形例 5＞本実施形態において AR 3 0 は、ROM 3 0 2 や HD 3 0 5 に記憶されているプログラムに従って、図 1 0 ～図 1 2 に示した処理を実行するが、このような本発明に係る処理を実行するためのプログラムを通信により AR 3 0 に提供するようにしてもよい。あるいは、このようなプログラムを記録媒体に記録して AR 3 0 に提供するようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

＜変形例 6＞上述の実施形態においては、パケット転送用アドレスは、移動端末 4 0 に対して、当該移動端末 4 0 が接続される AR 3 0 において当該移動端末 4 0 を一意に識別可能なアドレスを割り当てた。しかし、移動端末 4 0 が接続される AR 3 0 のアドレス自体を当該移動端末 4 0 のパケット転送用アドレスとして割り当てても良い。このような構成においては、パケットを、当該パケットの送信元の移動端末 4 0 の接続される AR 3 0 のアドレス又は当該パケットの送信先の移動端末 4 0 の接続される AR 3 0 のアドレスでカプセル化すればよい。この

ような構成によれば、管理サーバ 2 0 に記憶されるアドレス管理テーブル 2 0 5 a の構成をより簡素なものとすることができる。

【0 0 5 9】

＜変形例 7＞送信元テーブル 3 0 5 a と送信先テーブル 3 0 5 b とは、物理的に別個のメモリ装置に記憶されても良いし、論理的に分離されていても良い。また、送信先テーブル 3 0 5 b に登録された各送信先レコードは、送信先テーブル 3 0 5 b において、各送信元レコード毎に別個のレコードとして登録されていても良いし、物理的に別個のメモリに登録されていても良い。

【0 0 6 0】

＜変形例 8＞上述の実施形態においては、AR 3 0 は、移動端末 4 0 のパケット転送用アドレスの割り当てを許可する旨を示す割り当て許可メッセージを管理サーバ 2 0 から受信してから、当該移動端末 4 0 のパケット転送用アドレスを割り当てた。しかし、パケット転送用アドレスの割り当てに対する許可を管理サーバ 2 0 に対して求めず、移動端末 4 0 からの通信開始要求メッセージに応じてパケット転送用アドレスを割り当て、その後、当該パケット転送用アドレスを管理サーバ 2 0 に対して通知すればよい。

【0 0 6 1】

＜変形例 9＞移動端末 4 0 は、パケットを送信する前に、当該移動端末 4 0 が接続される AR 3 0 に対して、当該パケットの送信先の端末識別用アドレスを通知するようにしても良い。このような構成において、AR 3 0 は、この通知に基づいて上述と同様に管理サーバ 2 0 に対して当該端末識別用アドレスに対応するパケット転送用アドレスを問い合わせ、当該管理サーバ 2 0 からパケット転送用アドレスを取得する。

【0 0 6 2】

＜変形例 1 0＞上述の実施形態においては、AR 3 0 がアドレス管理レコード解放要求メッセージを管理サーバ 2 0 に対して送出したが、移動端末 4 0 が直接管理サーバ 2 0 に対してアドレス管理レコード解放要求メッセージを送信しても良い。

【0 0 6 3】

＜変形例 1 1＞上述の実施形態においては、A R 3 0 は、アドレス管理レコード解放要求メッセージを管理サーバ 2 0 に送信してから、通信終了端末に係る送信元レコード及び送信先レコードを削除した。しかし、送信元レコード及び送信先レコードを削除してからアドレス管理レコード解放要求メッセージを管理サーバ 2 0 に送信しても良い。

【0 0 6 4】

＜変形例 1 2＞上述の実施形態においては、移動端末 4 0 が A R 3 0 に対して通信開始要求メッセージを送信してから、当該 A R 3 0 から当該移動端末 4 0 に対するパケット転送用アドレスが割り当てられ、移動端末 4 0 が通信中にのみ割り当てられていた。しかし、移動端末 4 0 が通信開始要求メッセージを送信しなくても、A R 3 0 は、当該 A R 3 0 に在圏している通信開始可能な移動端末 4 0 に対して、当該移動端末 4 0 が当該 A R 3 0 に在圏している間、パケット転送用アドレスを割り当てておくという構成であっても良い。

【0 0 6 5】

＜変形例 1 3＞上述の実施形態においては、A R 3 0 は、移動端末 4 0 から送信されたパケットに含まれる送信元アドレスに示される端末識別用アドレスを、パケット転送用アドレスに書き換えたが、書き換えずに、端末識別用アドレスのままにしても良い。

【0 0 6 6】

【発明の効果】

移動端末間でのパケット通信を仲介する通信網において、トラフィックの著しい増加を避けつつ、膨大な容量のメモリを設けることなく、パケット転送用アドレスの変更に伴うパケット損失の発生を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係る通信システム 1 の構成を例示するブロック図である。

【図 2】 同実施形態に係る A R 3 0 のハードウェア構成を例示するブロック図である。

【図 3】 同実施形態に係る A R 3 0 に記憶されている送信元テーブル 3 0

5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b のデータ構成を例示する図である。

【図 4】 同実施形態に係る通信システム 1 において用いられるアドレス管理レコード解放要求メッセージのデータ構成を例示する図である。

【図 5】 同実施形態に係る通信システム 1 において用いられる端末エントリ削除要求メッセージのデータ構成を例示する図である。

【図 6】 同実施形態に係る通信システム 1 において用いられる端末エントリ作成要求メッセージのデータ構成を例示する図である。

【図 7】 同実施形態に係る管理サーバ 2 0 のハードウェア構成を例示するブロック図である。

【図 8】 同実施形態に係る管理サーバ 2 0 に記憶されているアドレス管理テーブル 2 0 5 a のデータ構成を例示する図である。

【図 9】 同実施形態に係る管理サーバ 2 0 に記憶されている通信状態テーブル 2 0 5 b のデータ構成を例示する図である。

【図 1 0】 同実施形態に係る通信システム 1 の動作を例示するシーケンスチャートである。

【図 1 1】 同実施形態に係る通信システム 1 の動作を例示するシーケンスチャートである。

【図 1 2】 同実施形態に係る通信システム 1 の動作を例示するシーケンスチャートである。

【図 1 3】 同実施形態に係る A R 3 0 a に記憶されている送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 1 4】 同実施形態に係る管理サーバ 2 0 に記憶されている通信状態テーブル 2 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 1 5】 同実施形態に係る A R 3 0 a に記憶されている送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 1 6】 同実施形態に係る管理サーバ 2 0 に記憶されている通信状態テーブル 2 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 1 7】 同実施形態に係る A R 3 0 a に記憶されている送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 1 8】 同実施形態に係る A R 3 0 b に記憶されている送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 1 9】 同実施形態に係る A R 3 0 a に記憶されている送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 2 0】 同実施形態に係る A R 3 0 b に記憶されている送信元テーブル 3 0 5 a 及び送信先テーブル 3 0 5 b の状態を例示する図である。

【図 2 1】 同実施形態に係る管理サーバ 2 0 に記憶されているアドレス管理テーブル 2 0 5 a の状態を例示する図である。

【図 2 2】 同実施形態に係る管理サーバ 2 0 に記憶されている通信状態テーブル 2 0 5 b の状態を例示する図である。

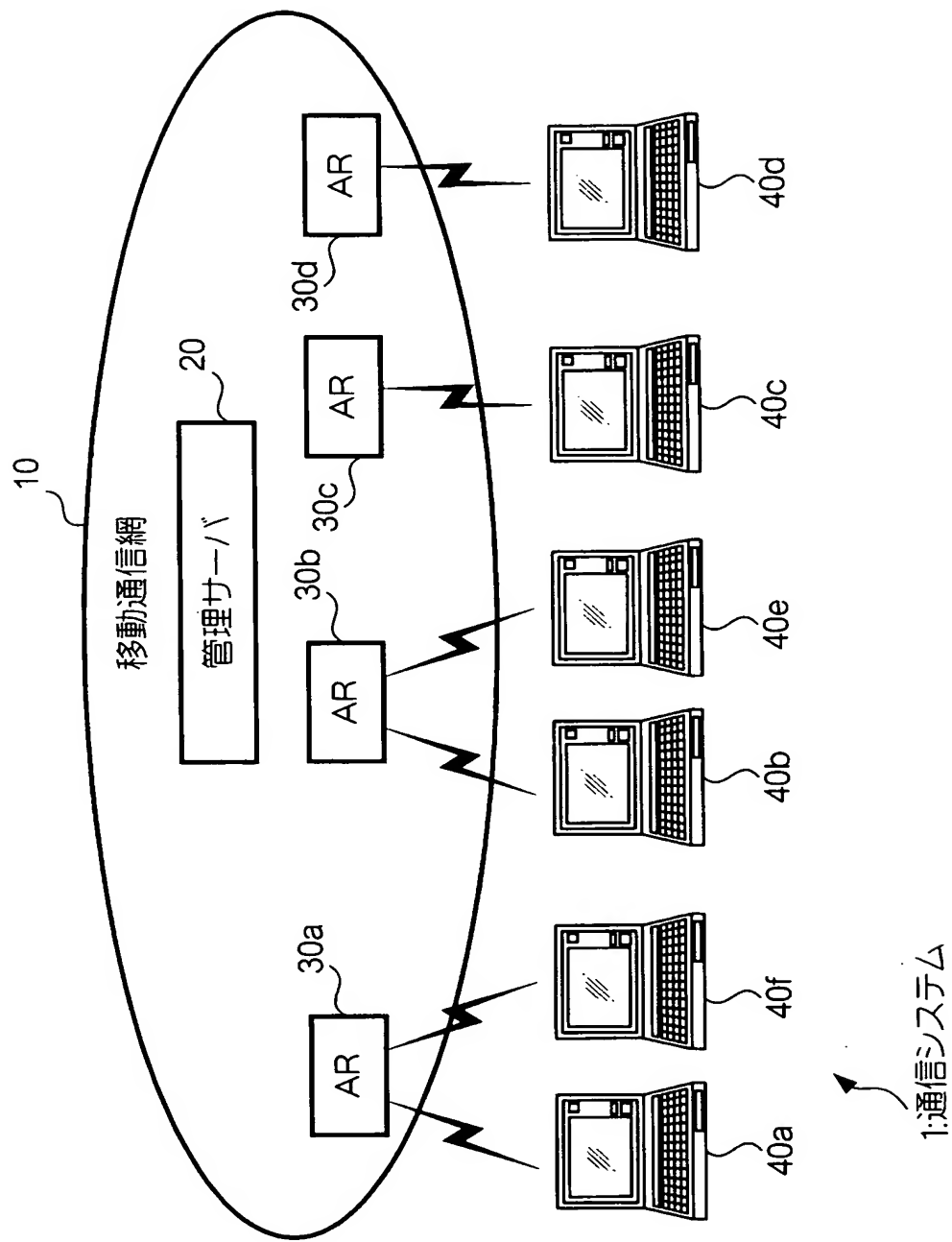
【図 2 3】 同実施形態に係る移動端末 4 0 a から送信されたパケットの変遷を示す図である。

【符号の説明】

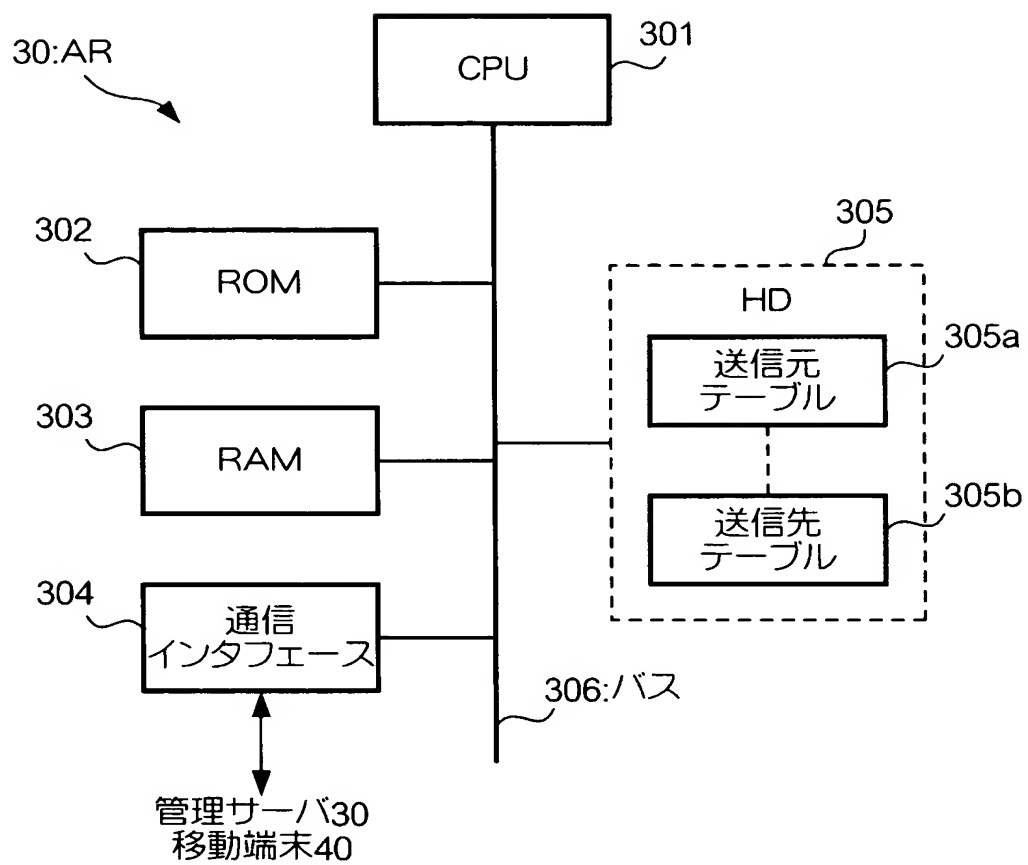
1 . . . 通信システム、2 0 . . . 管理サーバ、2 0 1 . . . C P U、2 0 2 . . . R O M、2 0 3 . . . R A M、2 0 4 . . . 通信インタフェース、2 0 5 . . . H D、2 0 5 a . . . アドレス管理テーブル、2 0 5 b . . . 通信状態テーブル、2 0 6 . . . バス、3 0 . . . A R、3 0 1 . . . C P U、3 0 2 . . . R O M、3 0 3 . . . R A M、3 0 4 . . . 通信インタフェース、3 0 5 . . . H D、3 0 5 a . . . 送信元テーブル、3 0 5 b . . . 送信先テーブル、3 0 6 . . . バス、4 0 . . . 移動端末。

【書類名】 図面

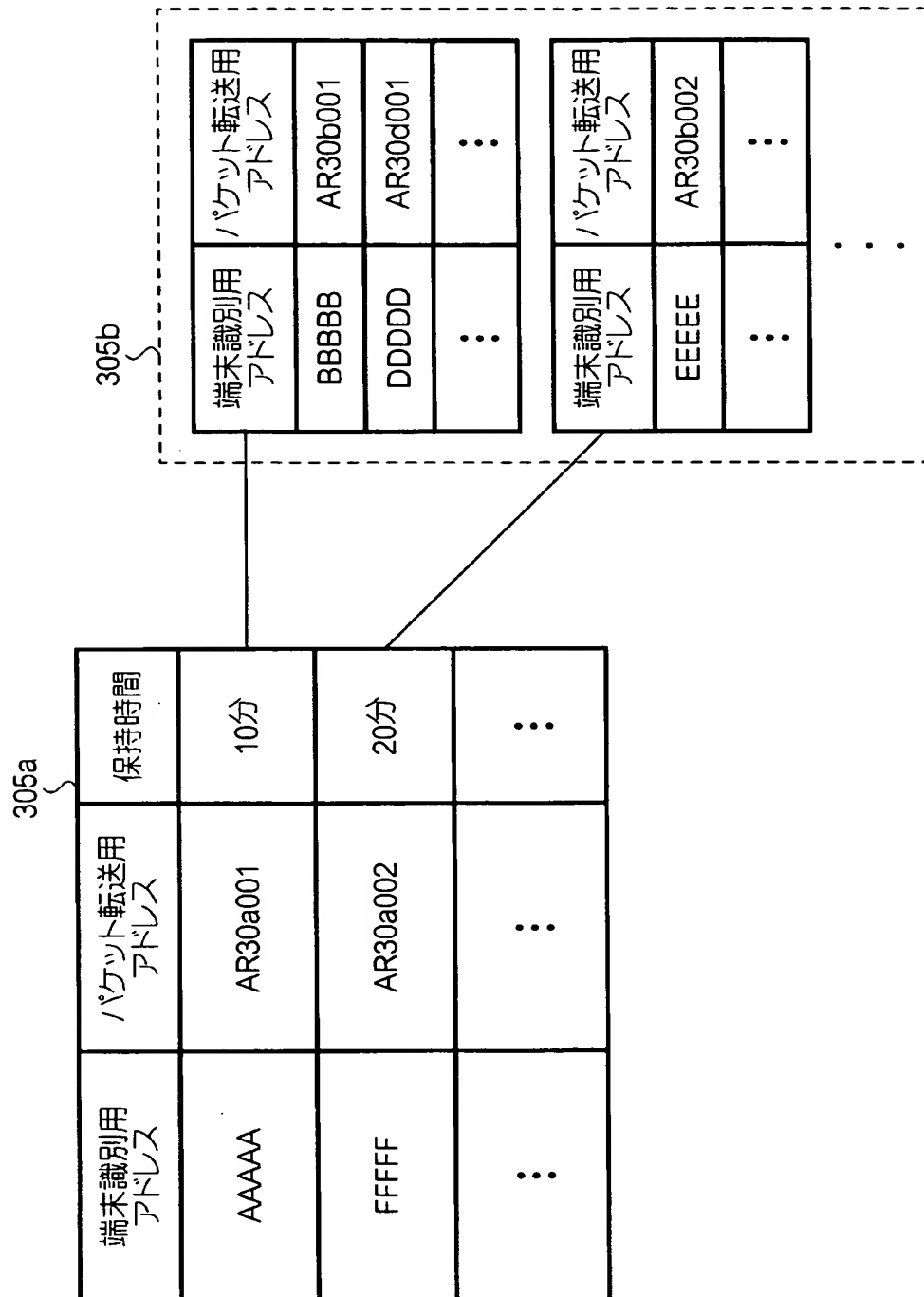
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

アドレス管理レコード解放要求メッセージ

管理サーバ 20の アドレス	送信元の AR30の アドレス	移動端末40 (通信終了端末)の 端末識別用アドレス	オプション フィールド
----------------------	-----------------------	----------------------------------	----------------

【図 5】

端末エントリ削除要求メッセージ

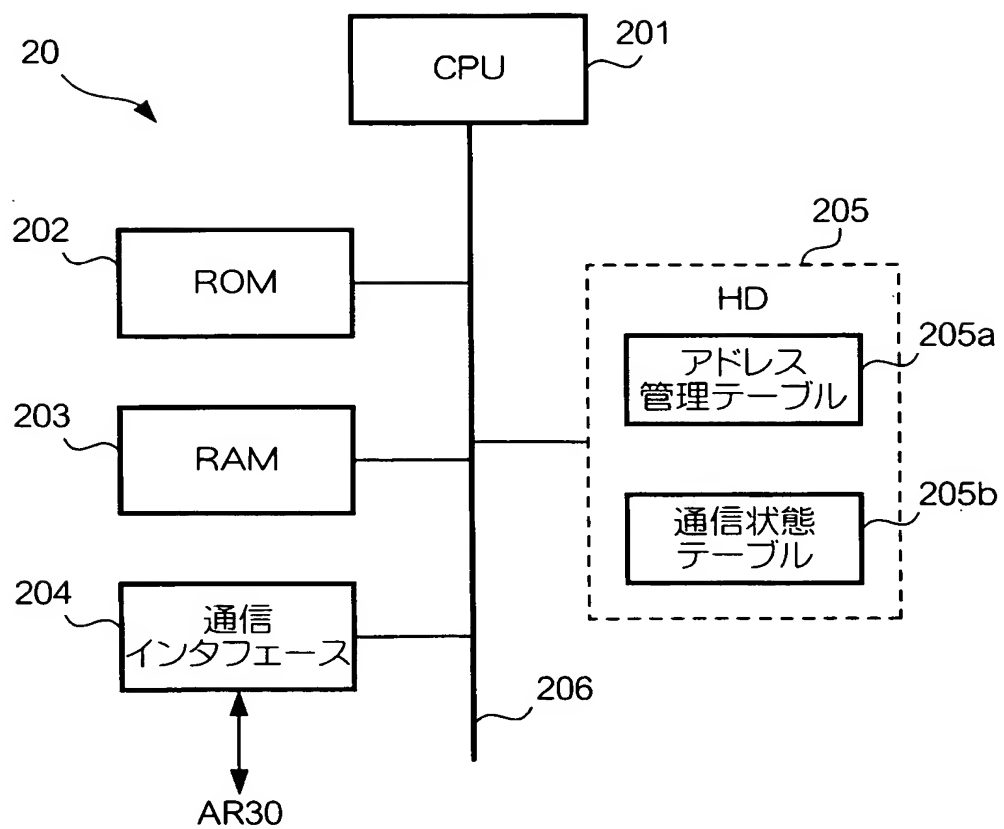
宛先の AR30の アドレス	管理サーバ 20の アドレス	移動端末40 (通信終了端末)の 端末識別用アドレス	オプション フィールド
----------------------	----------------------	----------------------------------	----------------

【図 6】

端末エントリ作成要求メッセージ

管理サーバ 20の アドレス	送信先端末に 接続される AR30の アドレス	送信先端末 の端末識別 用アドレス	送信元端末 の端末識別 用アドレス	送信元端末の パケット 転送用 アドレス	オプション フィールド
----------------------	----------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	----------------

【図 7】



【図 8】

205a

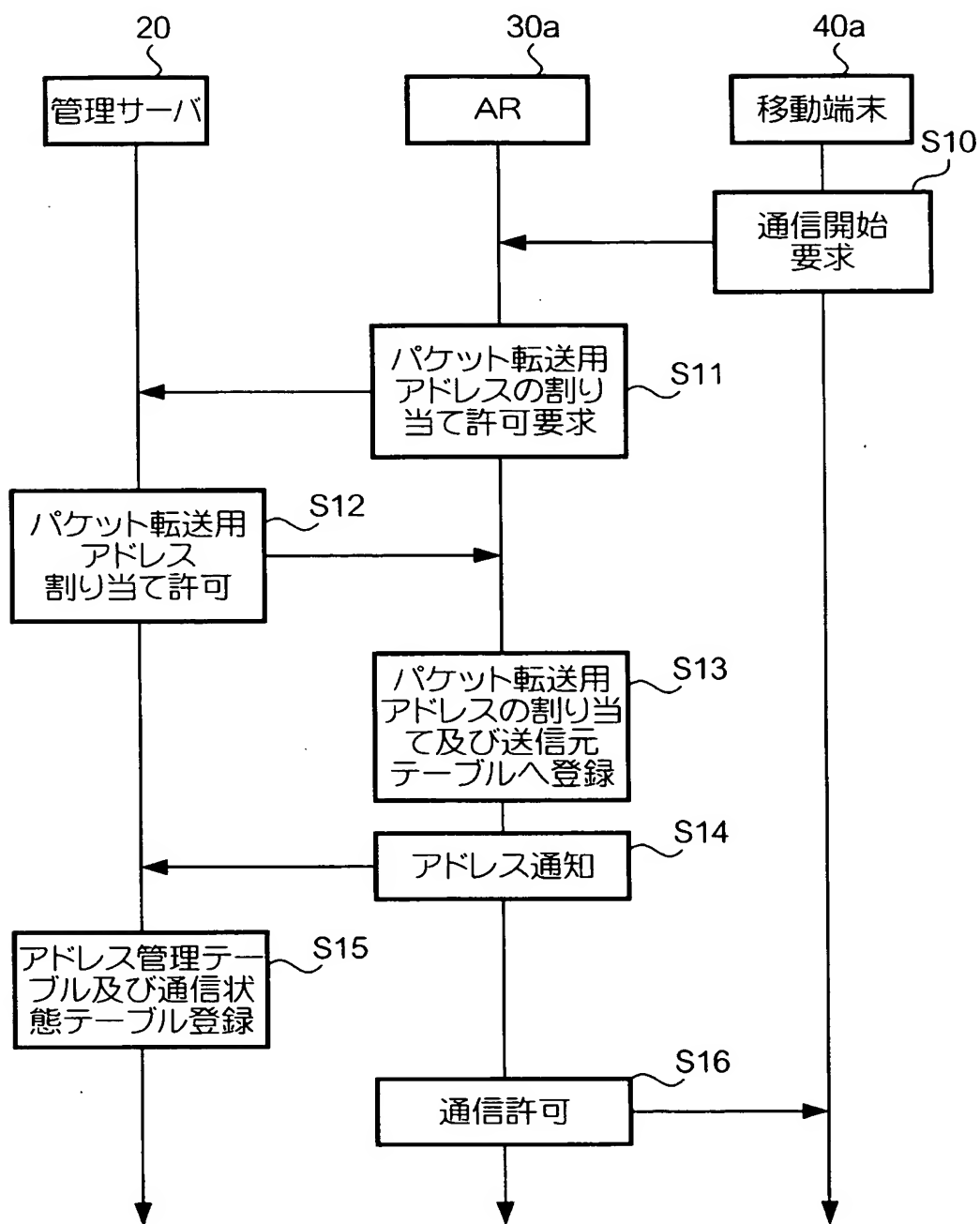
移動端末	端末識別用 アドレス	パケット転送用 アドレス	接続AR
40a	AAAAA	AR30a001	AR30a
40b	BBBBB	AR30b001	AR30b
40c	CCCCC	AR30c001	AR30c
40d	DDDDD	AR30d001	AR30d
40e	EEEEEE	AR30b002	AR30b
40f	FFFFFF	AR30a002	AR30a
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 9】

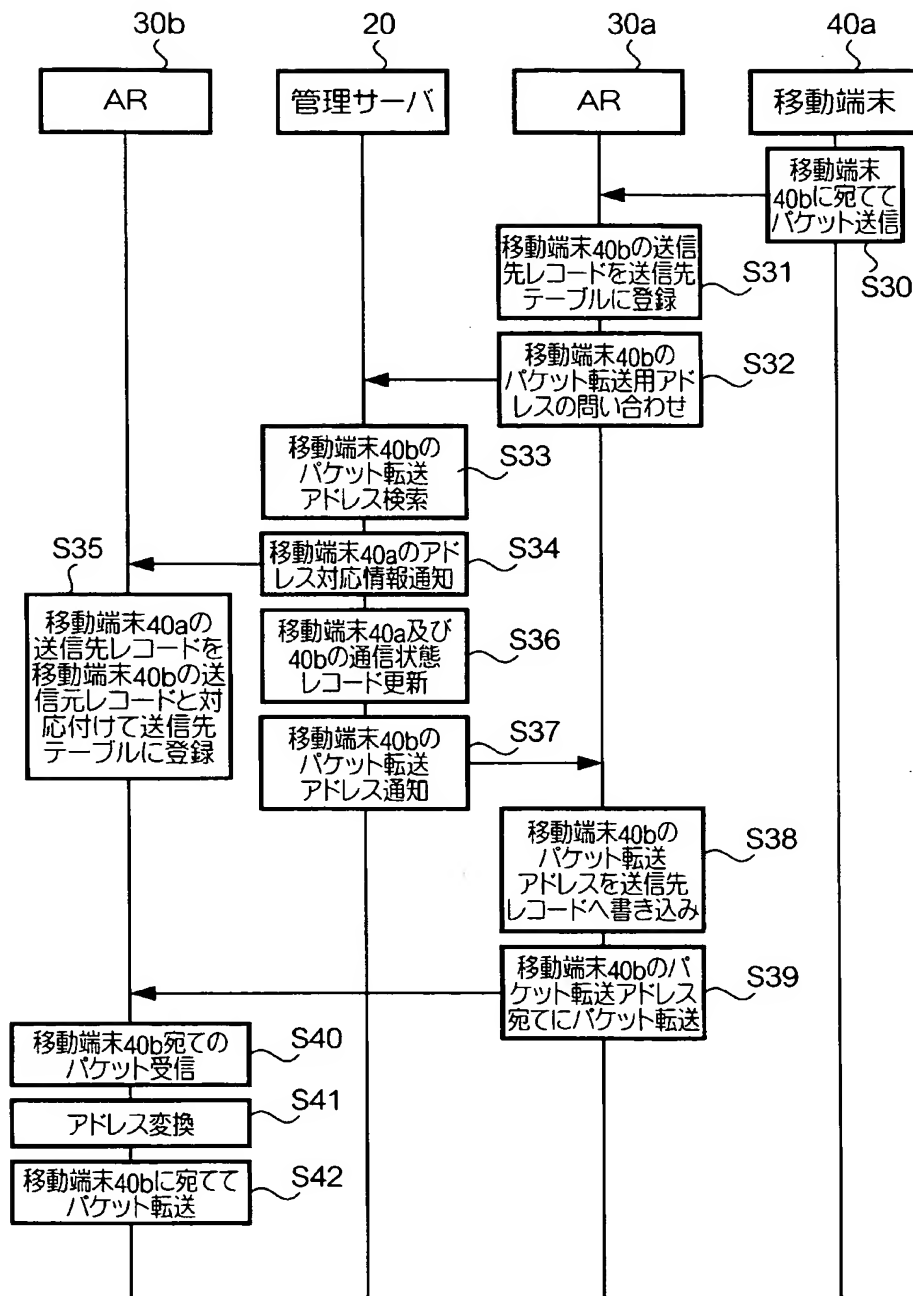
205b

移動端末	40a	40b	40c	40d	40e	40f	...
40a	—	1	0	1	0	0	...
40b	1	—	1	0	0	0	...
40c	0	1	—	1	1	0	...
40d	1	0	1	—	0	0	...
40e	0	0	1	0	—	1	...
40f	0	0	0	0	1	—	...
⋮

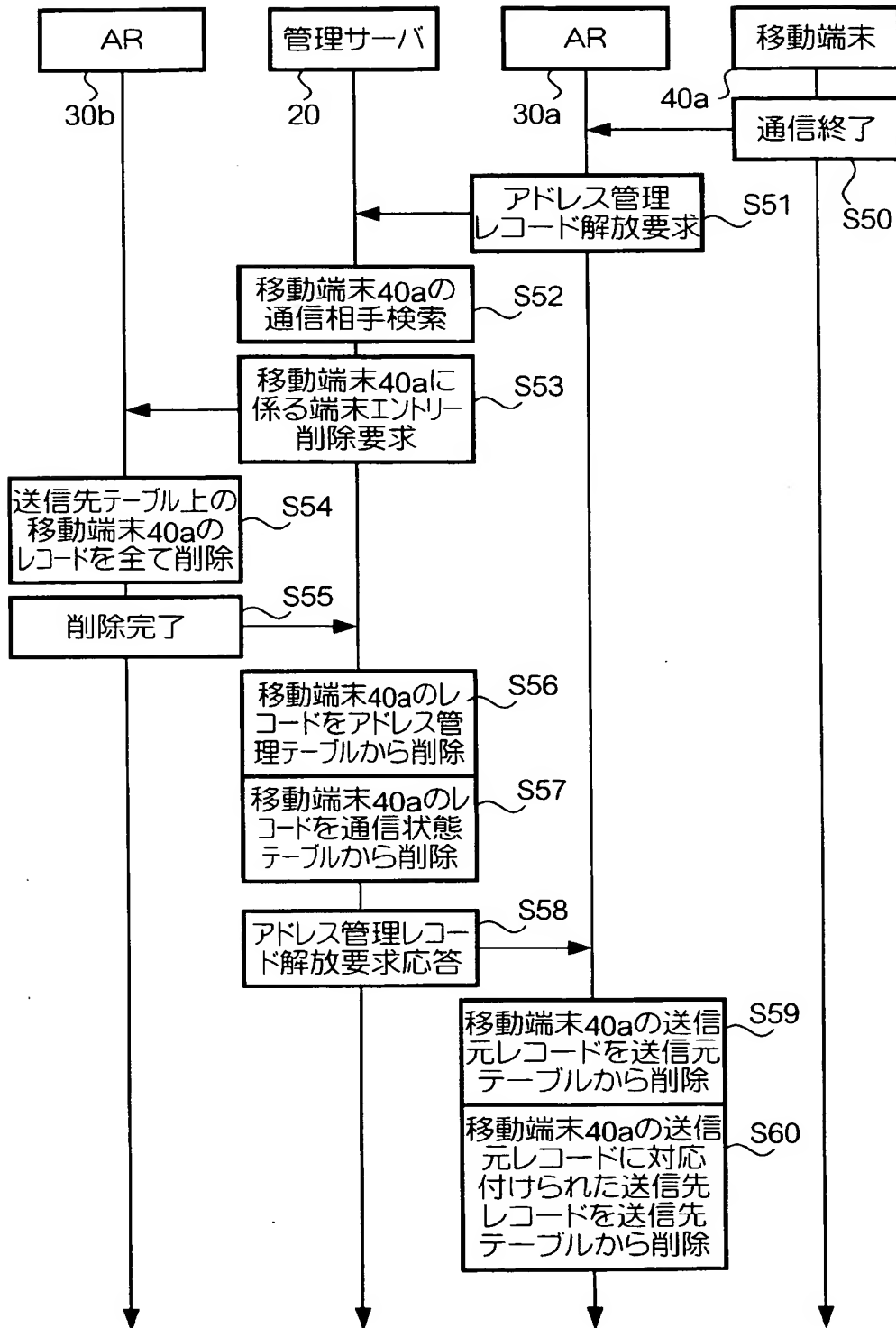
【図10】



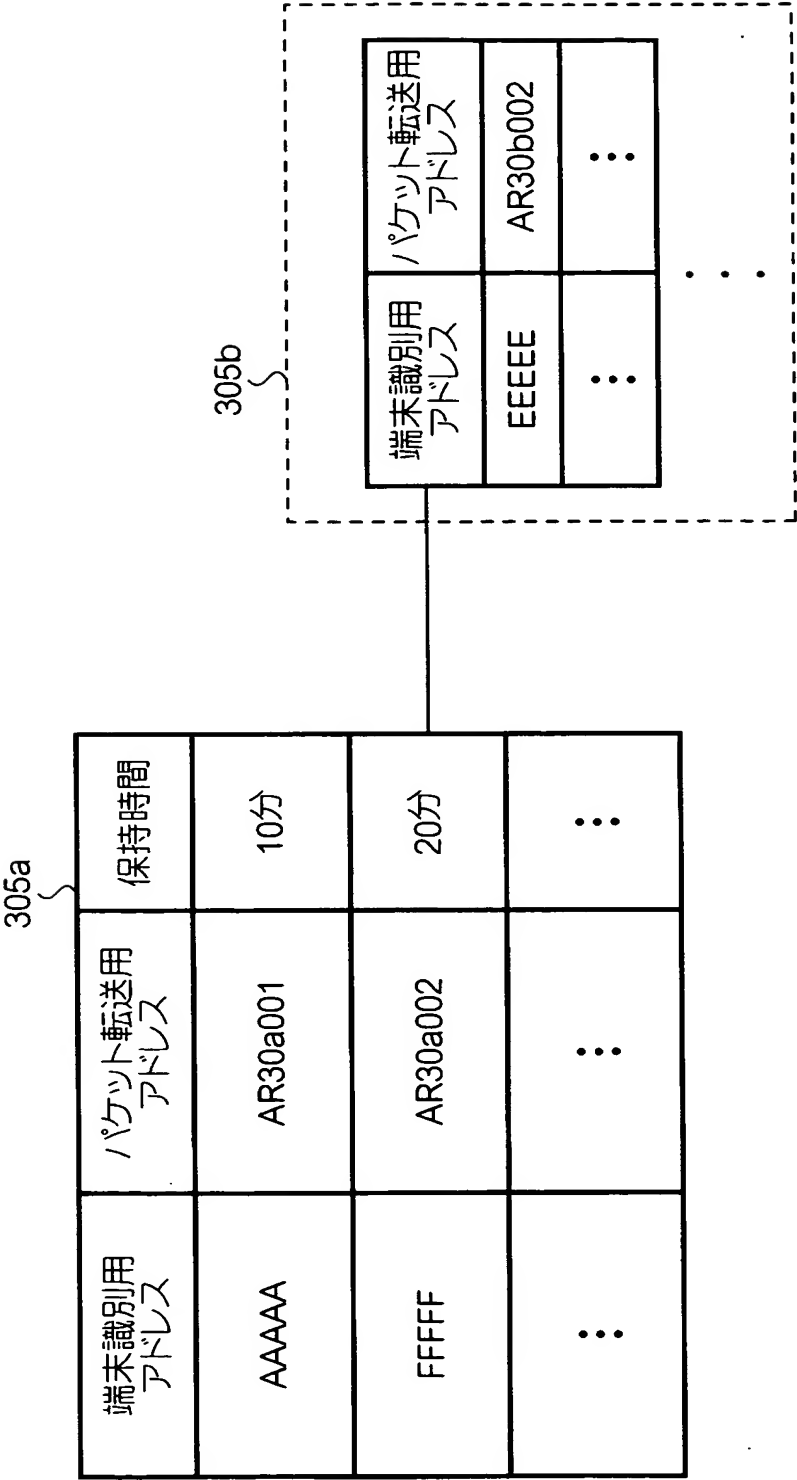
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

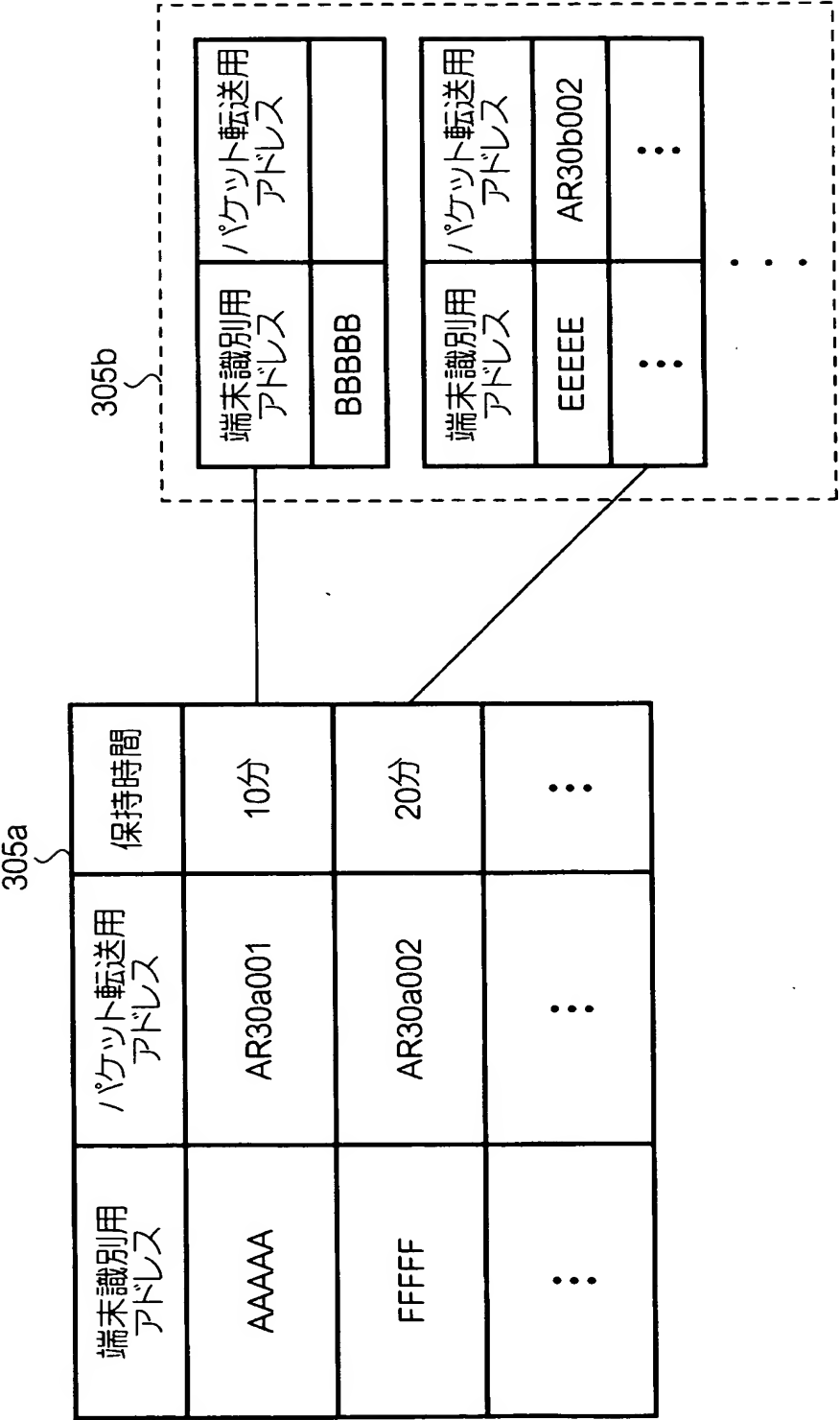


【図 1 4】

205b
↵

移動端末	40a	40b	40c	40d	40e	40f	...
40a	—	0	0	0	0	0	...
40b	0	—	1	0	0	0	...
40c	0	1	—	1	1	0	...
40d	0	0	1	—	0	0	...
40e	0	0	1	0	—	1	...
40f	0	0	0	0	1	—	...
⋮

【図 1 5】

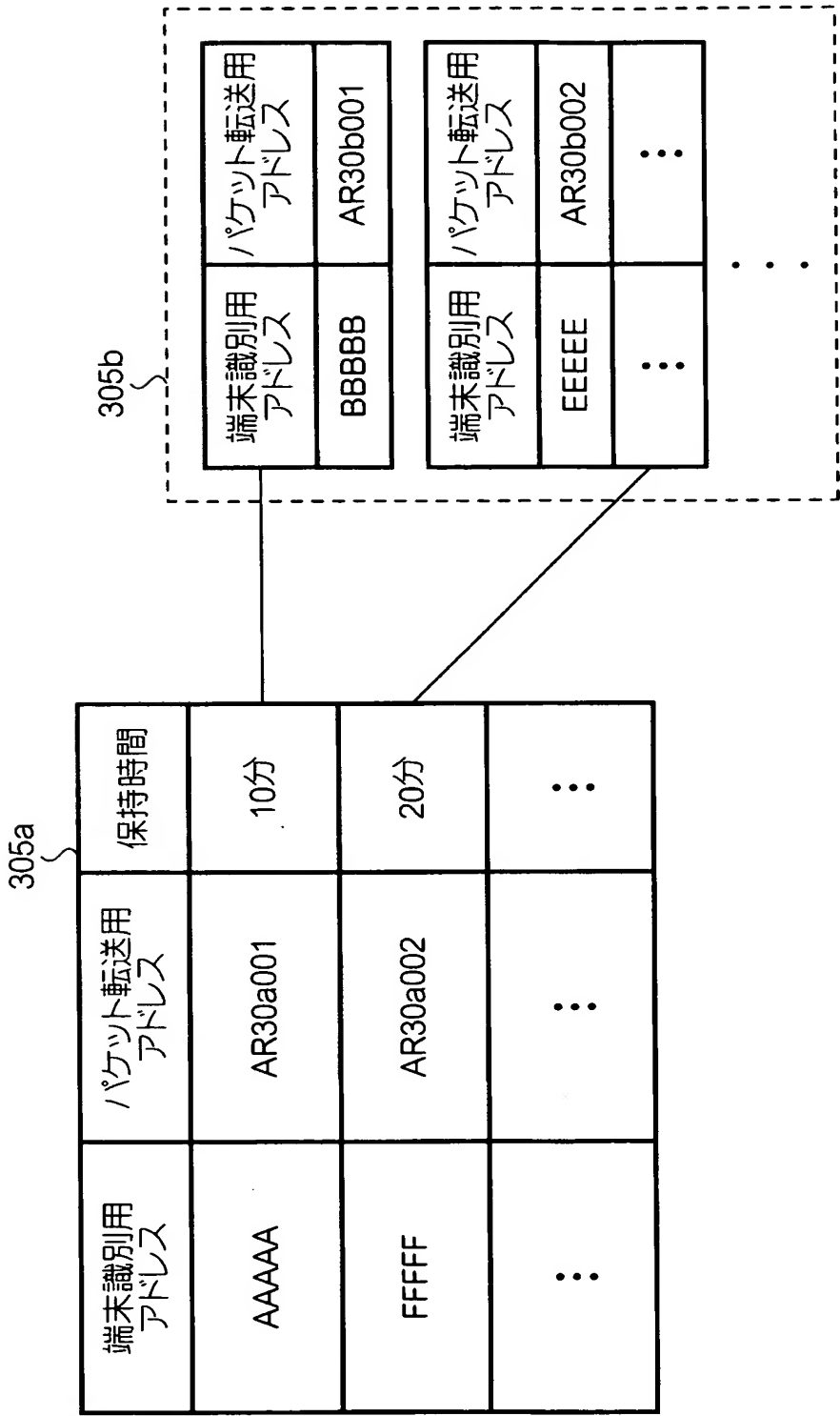


【図 1 6】

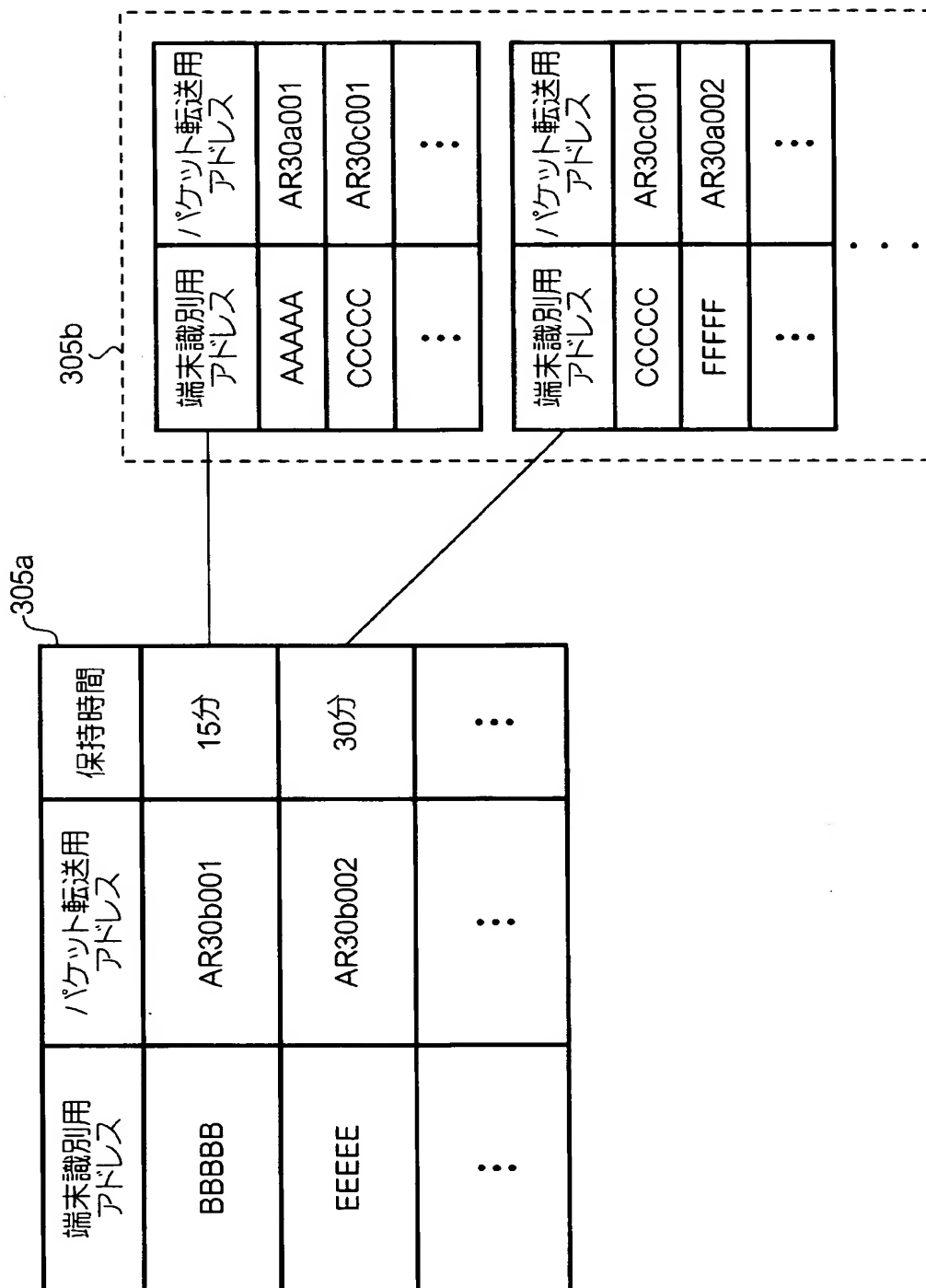
205b
S

移動端末	40a	40b	40c	40d	40e	40f	...
40a	—	1	0	0	0	0	...
40b	1	—	1	0	0	0	...
40c	0	1	—	1	1	0	...
40d	0	0	1	—	0	0	...
40e	0	0	1	0	—	1	...
40f	0	0	0	0	1	—	...
⋮

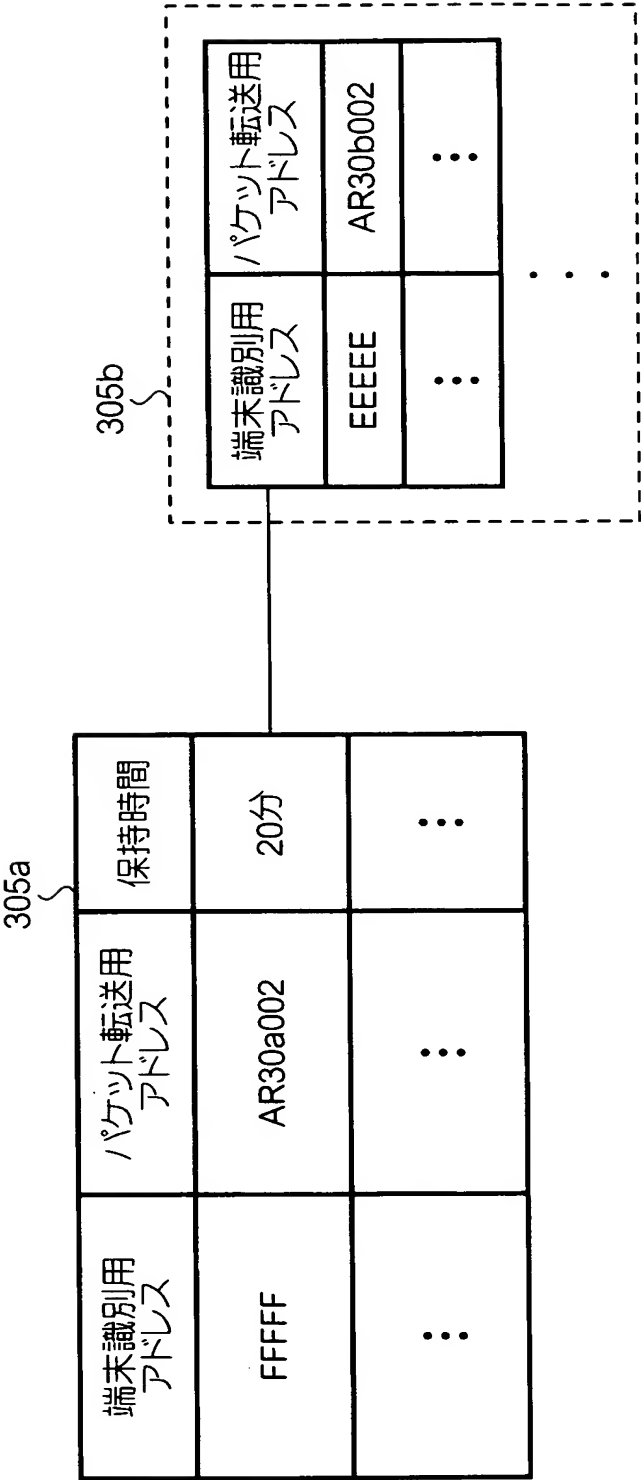
【図 1 7】



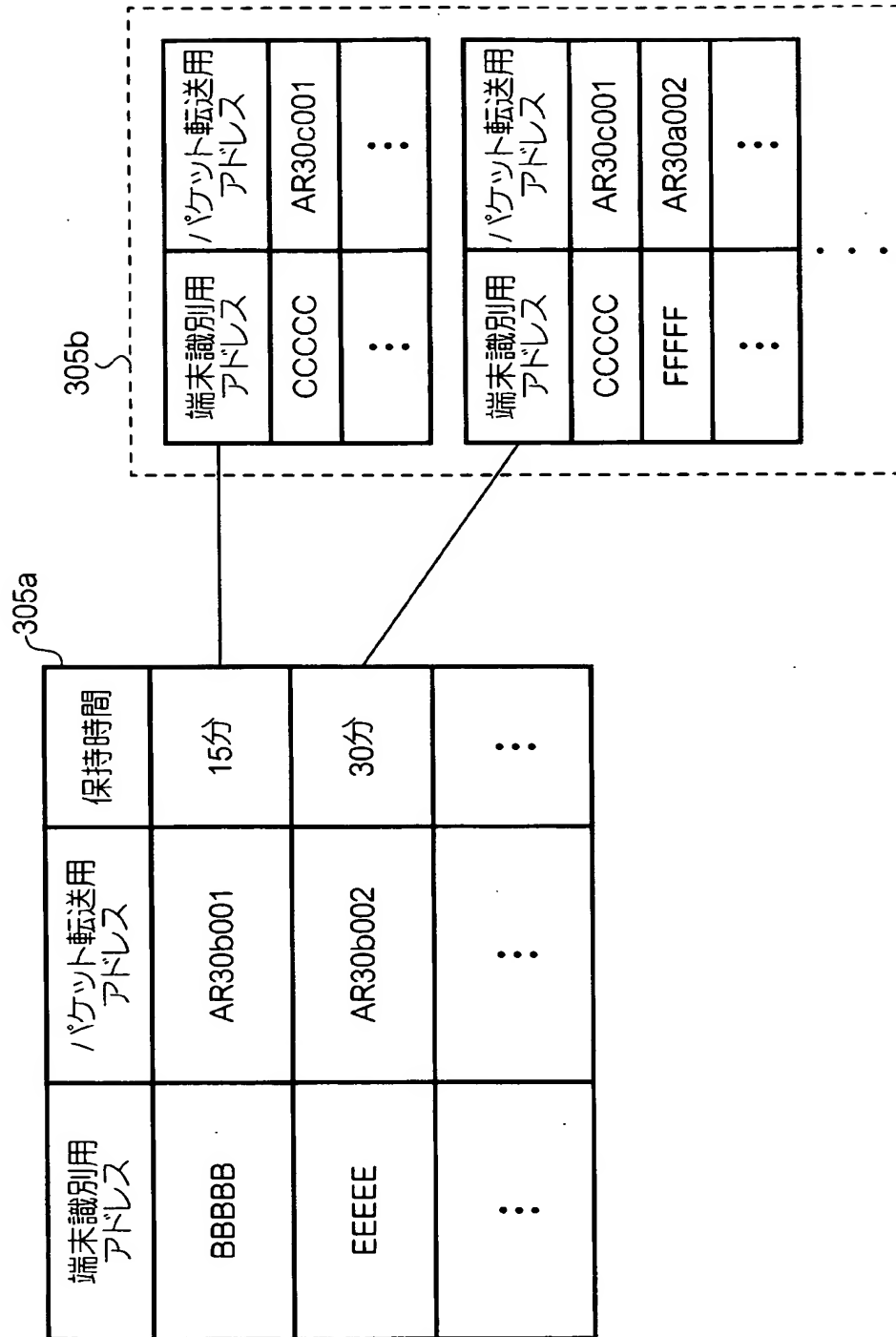
【図 18】



【図 1 9】



【図 2 0】



【図 2 1】

205a

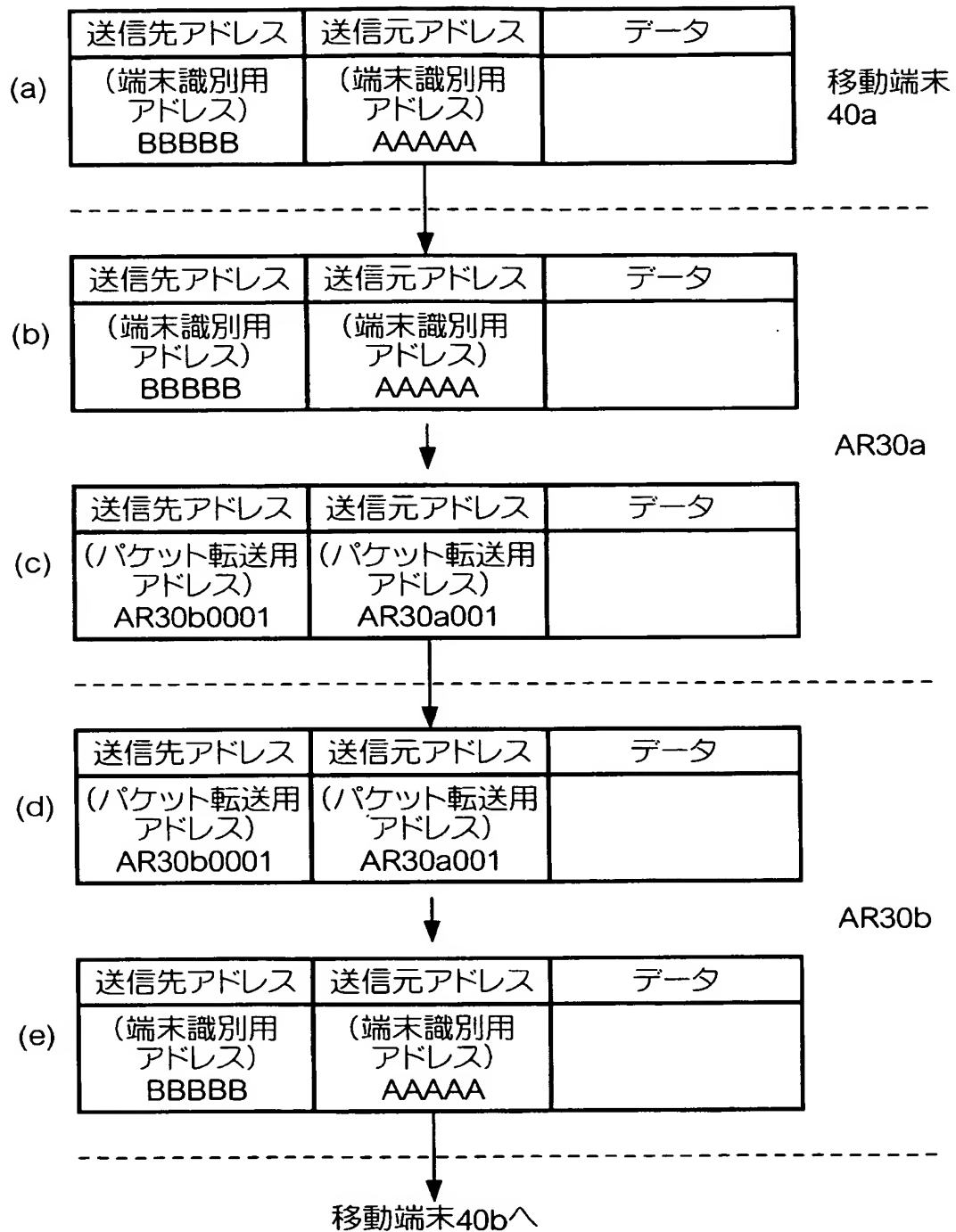
移動端末	端末識別用 アドレス	パケット転送用 アドレス	接続AR
40b	BBBBB	AR30b001	AR30b
40c	CCCCC	AR30c001	AR30c
40d	DDDDD	AR30d001	AR30d
40e	EEEEEE	AR30b002	AR30b
40f	FFFFFF	AR30a002	AR30a
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 2 2】

205b

移動端末	40b	40c	40d	40e	40f	...
40b	—	1	0	0	0	...
40c	1	—	1	1	0	...
40d	0	1	—	0	0	...
40e	0	1	0	—	1	...
40f	0	0	0	1	—	...
⋮

【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動端末間でのパケット通信を仲介する通信網において、トラフィックの著しい増加を避けつつ、膨大な容量のメモリを設けることなく、パケット転送用アドレスの変更に伴うパケット損失の発生を避けることができる技術を提供する。

【解決手段】 中継装置が、該中継装置に接続中の移動端末について、当該移動端末に係る静的通信アドレスと動的通信アドレスとを対応付けて表す対応関係情報を取得し記憶する。更に、当該移動端末から送信されたパケットの送信先の移動端末に係る対応関係情報を取得し記憶する。一方、管理装置が、中継装置に接続中の移動端末について、前記静的通信アドレスと前記動的通信アドレスとの対応関係を示す対応関係情報と通信相手の移動端末を示す通信状態情報とを記憶する。そして、中継装置と管理装置とが連携して、通信を終了する移動端末に係る対応関係情報を削除する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 0 1 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 2 0 2 6 6 9 3]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 5 月 1 9 日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ